

Title	実験的急性及び慢性レイウスのX線学的研究
Author(s)	森口, 克彦
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 20(4), p. 790-816
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17273
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

実験的急性及び慢性イレウスの X 線学的研究

徳島大学医学部放射線医学教室 (主任 河村文夫教授)

徳島大学医学部第一外科学教室 (主任 田北周平教授)

森 口 克 彦

(昭和35年3月18日受付)

目 次

第1章 緒論
第2章 急性イレウス
第1節 実験方法
第2節 実験成績
第1項 小腸イレウス
1. 閉塞上部腸管 X 線像
2. 閉塞下部腸管 X 線像
3. 小括
第2項 大腸イレウス
1. 閉塞上部腸管 X 線像
2. 閉塞下部腸管 X 線像
3. 小括
第3章 慢性イレウス
第1節 blind pouch 小腸について
第1項 実験方法
第2項 実験成績
第2節 多筒性癒着小腸について
第1項 実験方法
第2項 実験成績
第4章 考察
第5章 結論

第1章 緒 論

急性イレウス時の腸管運動については、既に古くより Nothnagle¹⁾, Hotz²⁾, 蟻田³⁾, 塩川⁴⁾らによる多くの研究があり、さらに最近田北⁵⁾~¹⁷⁾らによつて詳細に検討され、急性イレウスが発生すると緊張変動の異常化をきたし盛衰型運動を営むことが明らかにされたが、腸管異常運動と腸内容の逆行性移動との関係について観察はまだまだ不十分である。また腸管の慢性通過障害時における狭窄部の腸内容通過状態特に *in vivo* における

異常運動の詳細などについても、いまだ十分に明らかにされていない。腸運動の観察法としては従来種々の方法が用いられてきたが、X線観察法は最も有利簡便なる生理的観察法である。ただし従来は主としてX線透視などの主観的な観察が行われ、運動記録は数枚のX線撮影によつて行なわれていたので腸管のごとき緊張と運動とにより絶えず形態を変化している器官の動態生理ならびに動態病理を明らかにするためには、X線映画法は最も適当な方法であり、近時臨床的にも客観的な理想的運動記録法として推賞されている。

著者はこのX線映画撮影法を利用して急性および慢性イレウス時の腸管運動ならびに腸内容移動状態の観察を企図し、ウサギに実験的急性イレウスならびに腸管癒着を作製し、その際の腸管運動および腸内容の移動状態を経時的に16ミリX線映画により観察した結果を報告する。

第2章 急性イレウス

第1節 実験方法

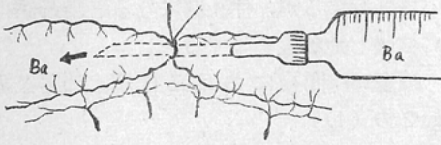
i) 実験動物

実験動物としては、体重2~3kgの成熟せるウサギを用いた。各実験にはおのおの3羽のウサギを使用した。

ii) 実験手技

急性イレウスの作成のためには、まずウサギを背位に固定し、無麻酔下に正中切開にて開腹し、腸管に単純結紮を施した。閉塞作成は小腸イレウスの場合は虫垂先端附着部、大腸イレウスの場合は近側結腸から遠側結腸への移行部(結腸移動部)にて、Fig 1の(1)のごとく、あらかじめ20cc注

Fig. 1の(1)急性イレウス作成バリウム注入法



射器の先に付けた $1/2$ 注射針を上向き（あるいは下向き）に刺入して針の部分で結紮用の糸をあて、結紮予定点より上方（または下方）へバリウムを徐々に注入しつつ単純結紮を施した。この際腸間膜血管や腸壁の損傷をなるべく防ぐごとく留意した。

造影剤としては腸管診断用バリウム（バリウム1容、温湯、2容）10～15ccを用い、注入終了直後に糸を緊縛することとし、閉塞線を越えてのバリウムの移動を防いだ。また結紮は絹糸および金属針金を併用することにより閉塞を確実ならしめ、あわせてX線撮影時に結紮場所を明らかにする指標とした。

閉塞作成後は腹壁を縫合閉鎖し、実験に供した。通常実験ウサギは閉塞作成後3～4日にして死亡した。

iii) X線撮影法

腹壁縫合後、たゞちにウサギを仰臥位にて固定し、X線透視により経時的に観察し、必要に応じて適時X線映画撮影を行った。

X線映画撮影には蛍光板法およびイメージ法を用い、蛍光板法撮影は90KV、30mA、2mmアルミ炉過板を使用し、蛍光板は極光および東芝製X線映画用蛍光板を用いた。撮影は10秒間連続3回反復して行った。レンズはズノー-F 1.1を用い、フィルムはサクラYタイプ、16耗（ASA 200）フジシネ用16耗（ASA 200）のフィルムを用い、現像はX線フィルム現像液（レンドール）にて20℃、5分間行った。

イメージ法映画撮影には東芝製5吋蛍光増倍管を用いた。撮影条件は80KV、2mAで連続撮影を行い、使用フィルムおよび現像は蛍光板法と同様である。

第2節 実験成績

第1項 小腸イレウス

I. 閉塞上部腸管X線像

1) 閉塞直後

3例の実験はほぼ類似の成績を示したので、以下代表例（No. 3）について所見を述べたい。結紮直後においてはウサギの一般状態には特別の異常を認めないが、手術的侵襲により、あるいはまた、一時的に多量の内容物を注入したためか蠕動系運動は全く認められず、バリウムは棒状陰影として認められるに過ぎない。

結紮1時間後になると、閉塞直上部において間歇的に局所性の浅い収縮輪を認めるも、移動伝播することなく、蠕動は認めない。

2) 閉塞3時間後における閉塞上部腸X線像（Fig. 2の(1)）

閉塞直上部より頭側約10cm以内の腸蹄係は、一般に腸緊張が上昇し、腸蹄係の内径は狭く、造影剤は稀薄化し、その陰影は不明瞭となっているが、非伝播性の局所的収縮が各所において反復されるのが見られる。

その頭側においてバリウム充満良好な腸域においても主として分節的収縮運動が反復出現し、まれにきわめて短距離を進行する蠕動を認めるが、いわゆる狭窄蠕動の所見はみられない。

分節運動様強収縮は、造影剤によつて充満された蹄係の各所において発生し、収縮、弛緩のリズムと共に造影剤は頭側ならびに尾側に移動し、屈曲部位においては、斑状陰影の振子様移動が繰返されるが、長時間の間にバリウム陰影は徐々に頭側へ拡散する。特に腸蹄係の屈曲部においては20秒ないし30秒の周期をもつて、非伝播性強収縮輪が発生し、腸陰影は一時全く消え spasm の発生と考えられる。

3) 閉塞6時間後における閉塞上部腸X線像（Fig. 2の(2)）

閉塞6時間後になると閉塞上部における腸運動はかなり活潑となり、正常時に比しはるかに強大な蠕動が現われ、蠕動性収縮輪は閉塞部へ向つて相次いで進行する。その間収縮輪が最も強くくびれると同時にその下方は強く拡張され内圧の急昇

を想像せしめるが、収縮の強さが少し緩解するとともにくびれの間隙を貫通して閉塞直上部のバリウムが強圧で逆送され、くびれの頭側へと急速なバリウム移動が見られる。そのバリウム逆送の先端は常に液状腸内容の中へと拡散し、バリウム陰影すなわち濃度が薄められる反面においてバリウム液の流れは頭側へと波及する。換言するとバリウム自身は漸次胃の方向に拡散することが確認される。

蠕動の伝播は閉塞部に近づくにつれ遅くなり、閉塞より30cm頭側では約10cmの距離を通過するに約7秒を要し、直上部においては約10秒であつた。また閉塞部に近づくにつれ収縮輪のくびれは一般にやや浅くなるが、消滅することなく閉塞部まで進む。

一般に蠕動は週期的に見られ、ほぼ20~50秒ごとに識別しえたが、これが眞の律動週期なりや否やは不明である。収縮のくびれや、伝播距離は一樣でなく、強大な蠕動の場合では腸内容陰影がほとんど消え、くびれが長距離を一気に伝播して閉塞上部に到達するが、浅いくびれがごく短距離を進行する微弱な蠕動が認められる場合もある。その間、局所的な収縮が各所に混在して発生する。この時期ではバリウムと腸管内貯留液との混和が明瞭に認められ、バリウムは斑状陰影となり、逆流の顕著化とともにバリウム像の稀薄化が見られる。

4) 閉塞12時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(3))

バリウムはすでに閉塞部より比較的遠隔部まで逆流し小腸蹄係の大半を満たしている。各所において強力な蠕動運動が律動的に反復されるが、閉塞直上部においては蠕動の週期は漸次延長した。休止期は1~3分間にわたって認められる。閉塞直上部より隔たれる頭側腸蹄係においては、蠕動発現の間隔は平均20~30秒にして、1個の蠕動運動の伝播持続時間は10~40秒で、閉塞後3時間の閉塞直上部における運動とはほぼ同様の所見である。

閉塞直上部と遠隔上部との中間腸域においてはバリウムによる充満は良好で、運動期と休止期の

別が明らかである。運動期には数々の強蠕動波が相次いで進行するが、休止期になると腸蹄係は円筒状に拡張し弛緩像を呈する。

5) 閉塞18時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(4))

閉塞作成後18時間を経過すると閉塞直上部にはほとんどバリウム陰影を認めず、造影剤陰影の稀薄化された閉塞部よりやや頭側では腸運動の識別が困難である。閉塞より遠隔上部ではバリウム陰影が最も明瞭で週期的な蠕動性強収縮と腸壁の弛緩とが繰返され、バリウム陰影は振子様移動を反復するが、蠕動の進行に伴うバリウムの移動に比して腸弛緩に伴うバリウムの逆流は意外にも急速に行なわれる。

中間の腸域では腸蹄係の充満拡張が著しい。この腸域においては、運動期と休止期の区別がさらに明瞭となり、盛衰交代現象が明らかである。蠕動の週期は20秒~2分に延長し、特に拡張の度が著しい腸蹄係ほど著明である。

6) 閉塞24時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(5))

閉塞部を示す金属標の附近にはバリウムは投影を見ず、しかしこれより上の小腸全域に拡散され、充満拡張を見る。

遠隔上部腸域においては、バリウム陰影は雪状となる。週期的に強蠕動があらわれ、その反復によつて腸内容は振子様移動を繰返す。運動休止期は1~3分にわたる。時として拡張腸域において局在性強収縮が出現し、腸陰影が全く消失することもある。バリウムにて造影された最も上端腸域においては蠕動像は判然としないが、20~30秒の週期にて律動的な振子様移動が見られる。

7) 閉塞30時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(6))

閉塞上部のバリウムで充満された腸蹄係は著明な広汎性拡張を示し、運動期と休止期とが週期的に繰返され、休止期は漸次延長してくる。また運動期においても蠕動は、閉塞初期のごとき長距離にわたる伝播性を示さず、しばしば局所的な持続的収縮が認められる。特に閉塞直上部に近づくに

従つて障害の程度がはなはだしい。

8) 閉塞42時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(7))

腸蹄係は著明に拡張し、バリウム陰影は腸液によつて稀釋され、薄い陰影として見られる。これらの拡張区域においては休止期は延長され、5分以上に及ぶことはまれでない。収縮輪は長い静止状態の後に突如として2~3回発現するに過ぎない。しかし遠隔上部においては運動性が保有されており、バリウムの点状陰影が20~30秒ごとに振子様移動を繰返しつつあり、その移動は閉塞部に向かつては遅く頭側へは急速である。

9) 閉塞50時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 2の(8))

X線像は42時間後とほとんど同様にして著しく拡張せる充満腸域は静止し、腸麻痺の状態を示す。わずかに最上端部において内容は不定の週期を以つて振子様移動を繰返している。

10) 閉塞60時間後における閉塞上部腸X線像

閉塞後60時間後には腸運動は全く認められず、腹腔内に拡散されたバリウムのために各腸蹄係の部分的像は判読困難となつている。

2. 閉塞下部腸管X線像 (Fig. 3の(1)(2)(3))

小腸イレウスの作成は閉塞上部腸管の実験の場合と同様の手技にて行い、たゞバリウムを閉塞下部腸管内に注入し観察を行った。

閉塞直後より3時間の間においては手術的侵襲の影響か、閉塞下部腸管はほとんど不動の状態である (Fig. 3の(1))。

閉塞後6時間においてはバリウムの尾側端はすでに回盲括約部迄輸送されており、閉塞直下部には分節運動および浅蠕動が発生するが、一般に微弱で、内容移動はほとんど見られない。12時間より18時間の間にはバリウムは盲腸に一部進入するが、大部分は小腸内に認められる。盲腸内に入ったバリウムの移動は無秩序で起るが、小腸内の像はほとんど動かない。24時間を過ぎると閉塞下部小腸内にはほとんどバリウムは見られず、わずかに不動の斑点として認められるにすぎない。大部分のバリウムは盲腸内に進入し、バリウム塊は緩徐に左旋あるいは右旋するのが見られるが、閉塞上部に見るように腸液に稀釋された像は見られない。

50時間後にも、バリウム像は盲腸内にとどまり、陰影は緩徐な左旋ないし右旋移動を繰返すが、腸壁運動の規則性は観察されない。

3. 小括

閉塞腸の腸運動についてはすでに多くの報告があり、in vivoあるいは準 in vivoの状態における観察の結果から、従来、興奮期、移行期、麻痺期の3期が区別されているが、それらの多くは閉塞直上部腸管の運動観察に止つている。

著者は腸内腔にバリウムを注入した後、単純性

Fig. 2の(1) 閉塞後3時間における閉塞上部小腸X線像 (ウサギ No. 3)。1秒ごとに数字の順に配列する (以下同様)。No. 5における一印は限局性収縮、閉塞部 (ob) には金属輪像が見られる。閉塞直上部のバリウム陰影は稀薄化され、特にその頭側では内容逆流とともに稀薄化の程度が著しい。

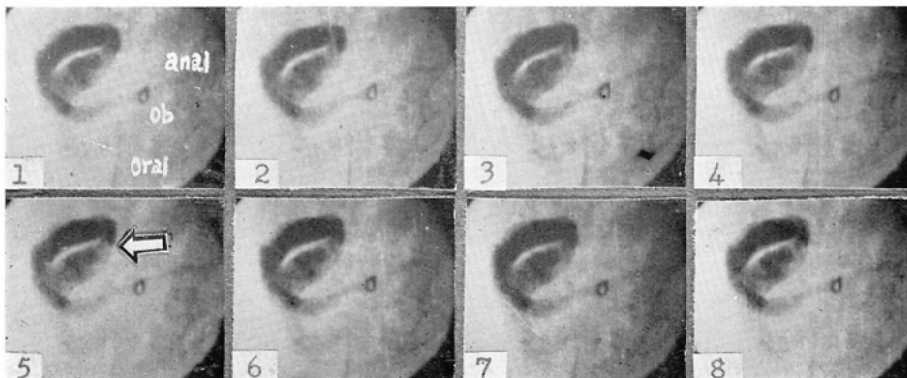


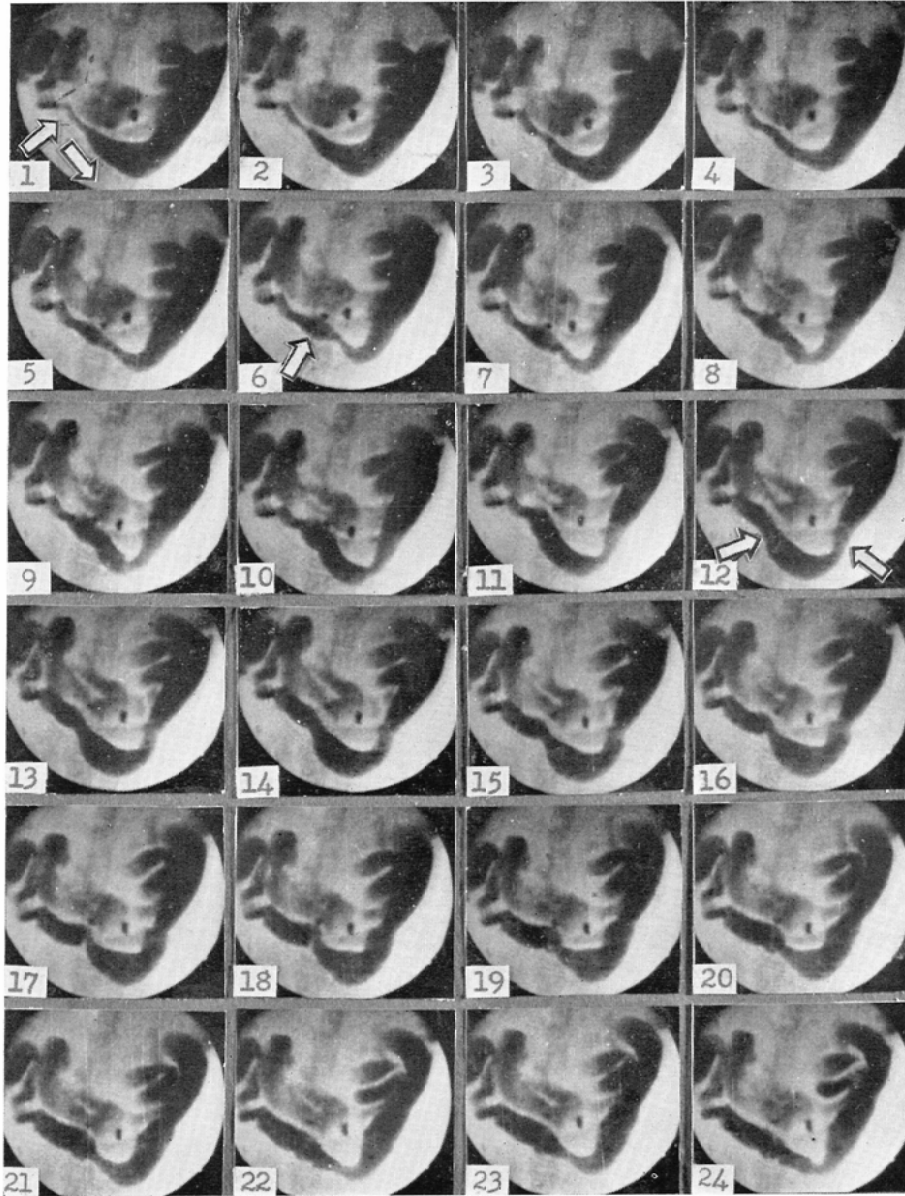
Fig. 2 の(2) 閉塞後6時間における閉塞上部小腸X線。最も頭側のバリウムは点状をなして見られ、閉塞直上部にはバリウム陰影を見ず、頭側腸締係には→印のごとき強蠕動が発生し、その進行とともに腸内容は尾側へ輸送されるが、これと同時に逆に一部のバリウムは頭側に向かい速かに逆流する。



閉塞を作成し、その後追時的にX線映画法にて腸運動を記録観察したが、当初閉塞直上部に注入された造影剤は時間の経過とともに遠隔上部腸管まで逆流しており、X線映画像を詳細に分析するこ

とにより急性イレウス時における腸内容の逆流機転を明らかにするとともに閉塞上部の広範なる腸域における運動状態を詳細に観察することができた。

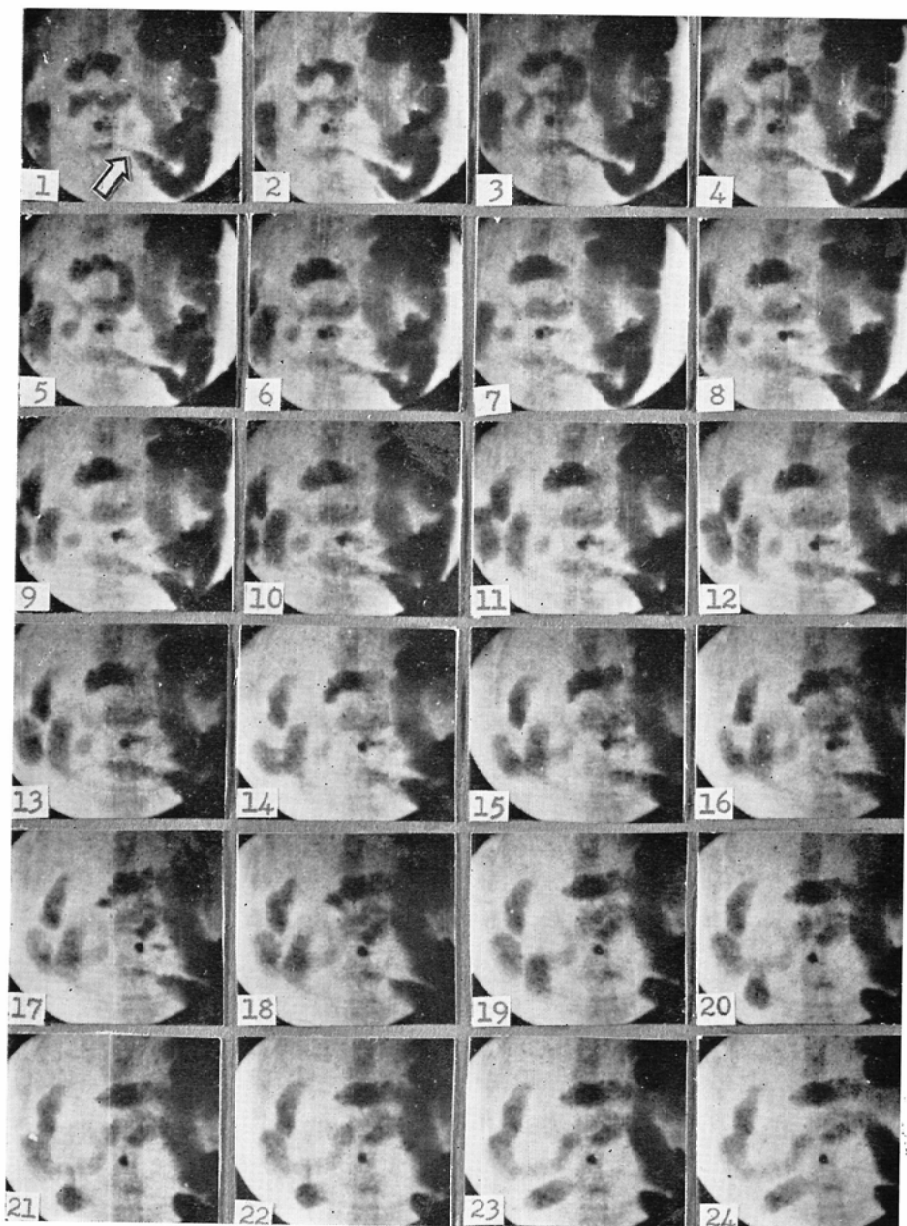
Fig. 2 の(3) 閉塞後12時間における閉塞上部小腸X線像. No. 1の→印は蠕動とその進行方向を示す. 充たされた小腸内に3~5個の強蠕動が相次いで発生し伝播するNo. 1から発生し進行した蠕動が通過した後は, No. 6, 7, 8, 9に見られるように内容の逆流が起り, 蠕動は消失することなく尾側へと進行する.



閉塞作成後初期には, 手術侵襲などの影響により腸運動はほとんど見られず, たゞわずかに非伝播性の浅い収縮のくびれを散見するにすぎない

が, 閉塞後6時間には閉塞上部腸蹄係には強蠕動輪が20~50秒の周期にて発生し, 相次いで閉塞部に向かい進行し, いわゆる運動興奮期の典型的所

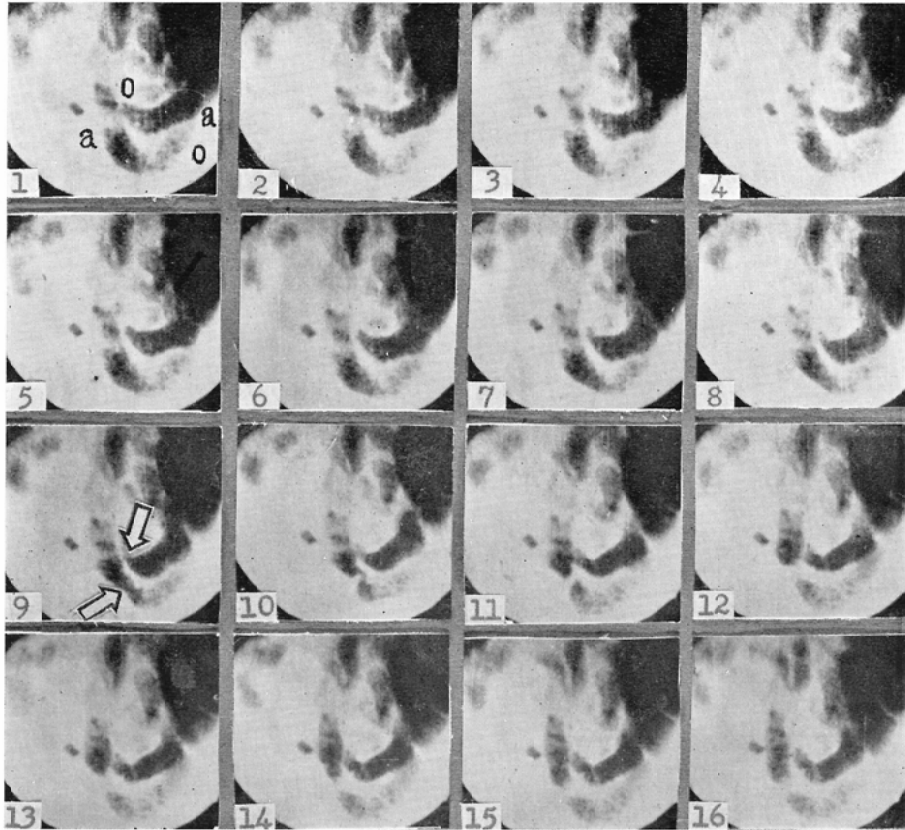
Fig. 2 の(4) 閉塞後18時間における閉塞上部小腸X線像。閉塞部附近にはすでにバリウム陰影を認めず。No. 1における→印は充満された腸締係の頭側端部に発生せる蠕動を示し、収縮、弛緩の反覆とともにバリウム点状陰影の振子様移動を見る。



見を呈する。12時間後になると、すでに拡張せる閉塞直上部において蠕動の週期は延長し1~3分間にわたる運動休止期が認められるが、最頭側の

拡張腸域ではやはり活潑な強蠕動が20~50秒の週期にて相次いで発生伝播している。両者の中間腸域においては腸締係は拡張し、数個の強蠕動の発

Fig. 2の(5) 閉塞24時間における閉塞上部小腸X線像。图中 No. 1の2個の締係に付けられた符号 a は anal, O は oral を意味し、→印は蠕動を示す。蠕動の進行について点状陰影が頭側へ逆流する。右上部の塊状陰影は弛緩、拡張せる腸管像の重複、左上部は充満腸管の最上部である。



生伝播を見る運動期と、拡張弛緩を呈する休止期の区別が明瞭に識別され盛衰交代現象を示す。

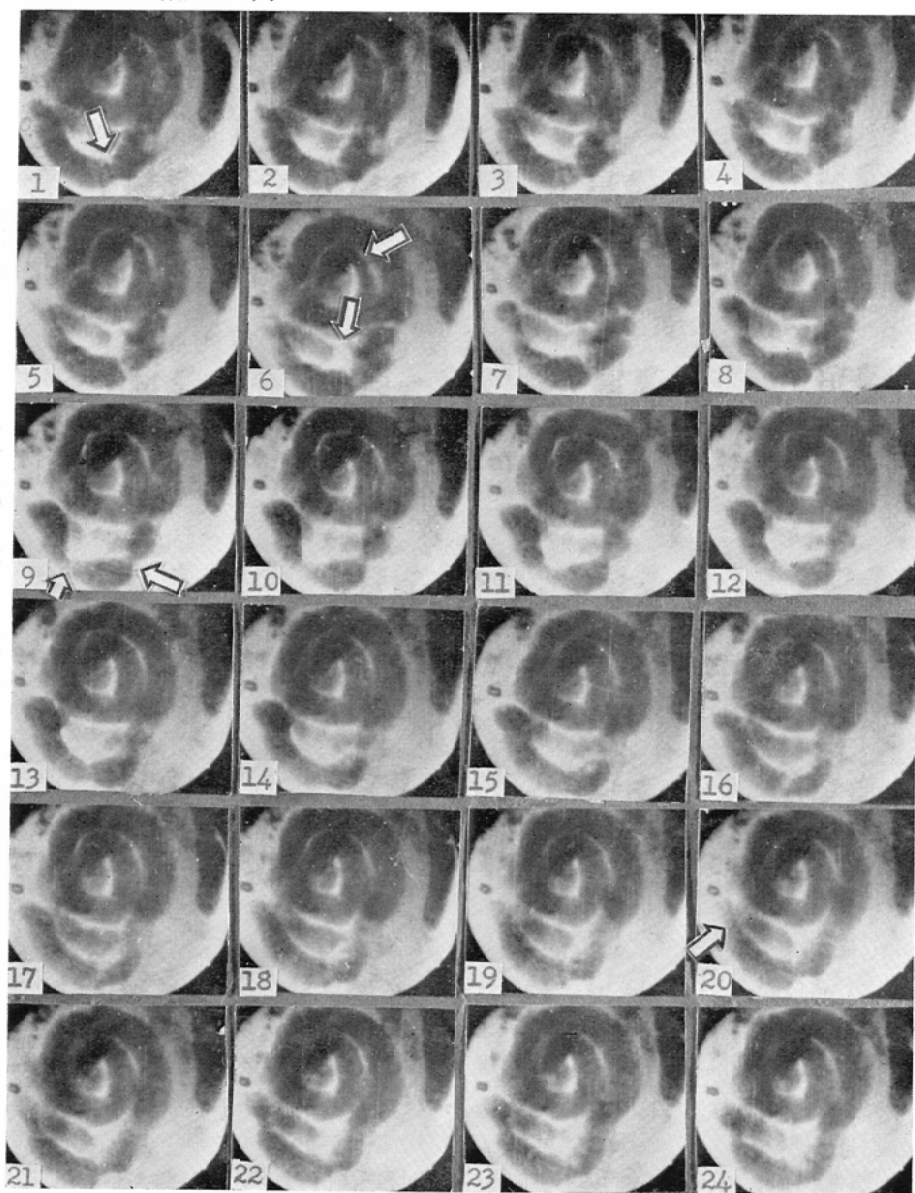
閉塞作成後の経過と共に膨満拡張は上方へと漸次拡がり、バリウムも頭側に逆流して行く。拡張の最頭側腸域では急性イレウスのほとんど全経過を通じて、なお強蠕動が反復されている。しかしこれより下方閉塞直上部にいたる広い腸域は閉塞作成後比較的すみやかに拡張し、閉塞直上部に近づくほど運動は痙攣性となり、休止期が長くいわゆる麻痺の状態に移行しやすい。換言すると、イレウス症の増悪に従つて腸機能障害は頭側の方向に向つて順次拡大するものであるから病態の程度は上になるほど軽くなつてゐる。従つて本症があ

る程度進展せる状態下においては閉塞部より頭側に順次いわゆる麻痺型、盛衰型、運動興奮型の3段階にある腸蹄係を認めることができる。

閉塞下部腸蹄係においては、腸運動は微弱で内容輸送能力はきわめて少なく、わずかに局所的の緩慢な収縮として認めうるにすぎず、造影剤の稀薄化は見られない。徐々に盲腸内まで下行したバリウムは、斑点状陰影として見られ、ほとんど移動が認められない。

従来腸内容の急性イレウス時における逆流機転については種々議論が重ねられた。特に内容逆流の事実や吐糞現象をもつて逆蠕動存在の根拠とされている。著者のX線映画的観察によれば、腸内

Fig. 2 の(6) 閉塞後30時間における閉塞上部小腸X線像。右上部は比較的閉塞部に近い腸管の拡張、弛緩像、左側の点状陰影の部が充満された腸管の最頭側部に相当する。→印は強蠕動の頻発を示す。



容の頭側への移行ないし逆流はすでに閉塞作成後6時間を経過したころより明瞭に認められ腸拡張、停滞貯留とともに顕著化し、末期には上部小腸内にもバリウムを認めることができた。腸内容

の逆流は閉塞作成後における腸内容の増量や腸蹄係の拡張換言すれば腸内圧の増加と時期的に一致しており、かつ上述のごとく閉塞上部において、かゝる停滞状態にあるとき蠕動性収縮が発生する

Fig. 2 の(7) 閉塞後42時間における閉塞上部小腸X線像。充滿された腸管は著明に拡張し、その陰影はやや稀薄となる。一般に拡張した腸管は弛緩像を呈している。ただし、わずかに最頭側にて点状陰影の振子様移動を見る。

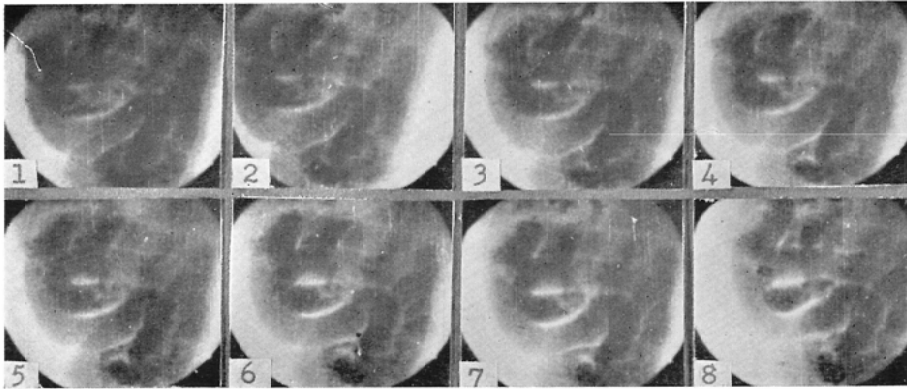


Fig. 2 の(8) 閉塞後50時間における閉塞上部小腸X線像。拡張弛緩の状態にある腸管像は42時間とほとんど同様で、全く運動を認め得ず。ただ左側の頭側腸締係は点状陰影として認められなお活発に振子様移動をしている。

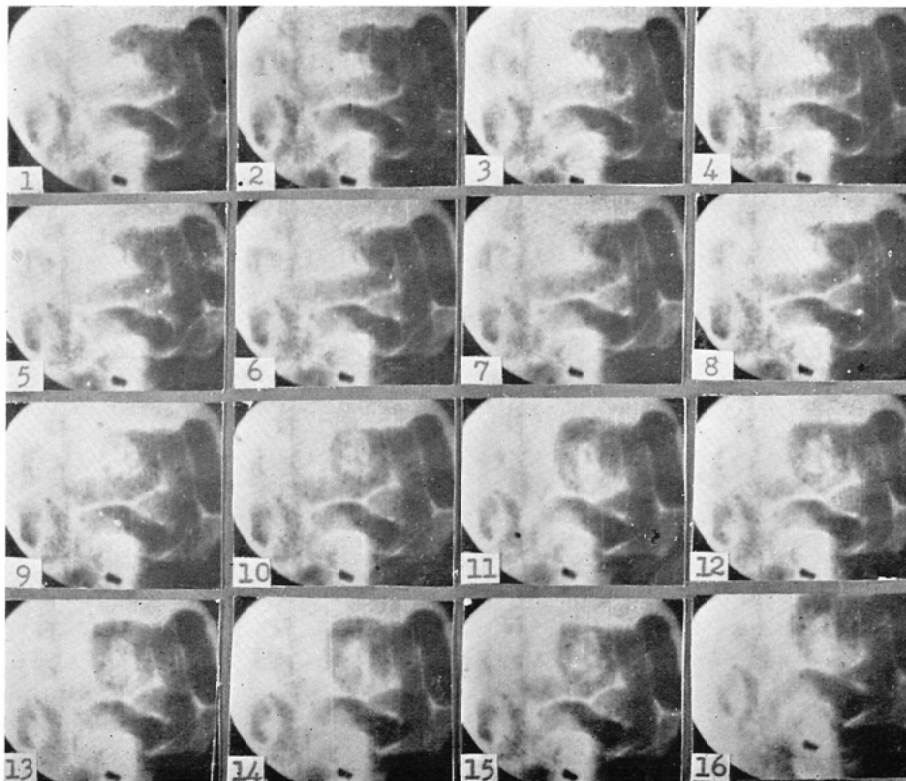


Fig. 3 の(1) 小腸閉塞後3時間における閉塞直下部小腸X線像(ウサギ No. 5, 以下同様). 回腸末端部におけるバリウムの充満像で, 著明な運動は見られない. 向かって右下が閉塞線の位置に当る.

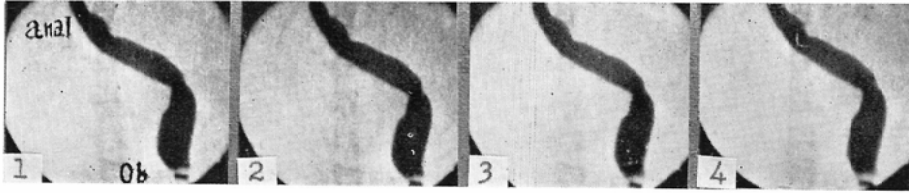


Fig. 3 の(2) 小腸閉塞後30時間における閉塞下部盲腸X線像. 閉塞直下部にはなお斑状のバリウム陰影が残存するが, 大部分は盲腸内に斑紋状に残存するが, 大部分は盲腸内に斑紋状に残存し, 無秩序の移動を繰り返す.

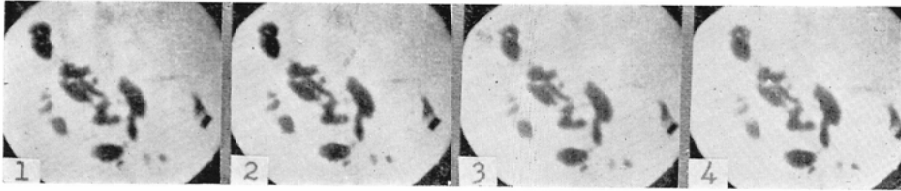
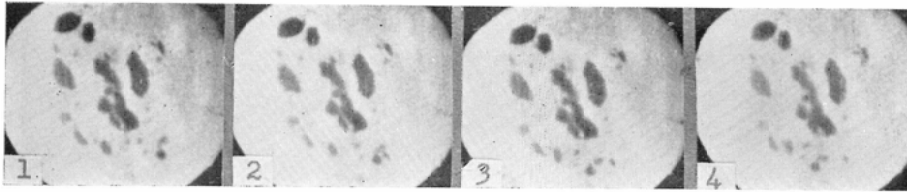


Fig. 3 の(3) 閉塞後50時間における閉塞下部盲腸X線像. 盲腸内には斑点状のバリウム陰影が認められ, 緩徐に移動する.



と, 腸内容は収縮輪の中心間隙を通つて強圧を以つてすみやかに頭側の拡張した区域に噴出される.

バリウム陰影の腸内移動速度に関しては, 蠕動に基づく尾側移動の速度と前述の逆流速度とを比較するに, 閉塞後12時間には10cm尾側へ進行するに約20秒を要するが, 同一距離を逆流するにはわずか3秒にすぎない. 蠕動性収縮輪が強くすみやかでこれによる内圧上昇が大であるほどバリウムの頭側への噴出速度もすみやかである.

前述の実験成績に明らかなごとく, 閉塞上部には少なくとも逆蠕動による逆輸送の事実を発見することが出来なかつた. さらに閉塞直上部ではバリウム濃度が刻々として薄められて他の液状物質

によつて置換されつゝある事実, バリウム造影腸域が著しく拡大して拡散の現象が見られる事実, 完全閉塞に対して頭側では反対に拡張と開放の状態にあるため強い収縮輪の中心間隙から急速にバリウムが逆流する事実などを参照するならば, 逆蠕動による逆流がバリウムの上方移動の原因ではないと判断せざるをえない.

第2項 大腸イレウス

I. 閉塞上部腸管X線像

1) 閉塞3時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4 の(1))

小腸閉塞と同じく3例の実験を行い代表例(No. 12)につき所見を述べる.

元来ウサギの正常近側結腸には膨起があつてそ

の表面に浅い逆蠕動が流れ、緊張性収縮輪と相錯綜して複雑な動きを示すものであるが、閉塞上部近側結腸でも膨起と緊張性収縮輪が認められ膨起の動きは正常例に比し不明瞭である。緊張性収縮はやゝ巾の広い非伝播性のくびれであつて、その発生と同時にその部の腸内容は頭側及び尾側に向かつて圧排移動される。また時にはこの巾広い強収縮輪がきわめて緩慢な速度を以て尾側すなわち閉塞の方向に進行し腸内容を圧送する所見を見られた。

2) 閉塞6時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4の(2))

閉塞上部近側結腸はやゝ拡張し、結腸膨起の動きは律動性ではあるが、次第に不明瞭化し、緊張性収縮輪は1～数cmの間隔で明瞭に認められる。さらにこれより巾の広い強い収縮が1～3分の間隔で前記の収縮輪部に発生し、明らかに尾側に向かい進行することあり、結腸内のバリウムは尾側および頭側に圧排分離せられ、すでにバリウムの一部は盲腸内まで逆流している。時には閉塞上部近側結腸が多数の限局性収縮輪のため分節されて数珠状を呈し、またあるいは約3cmの間に巾広い持続的強収縮が発現しバリウム陰影が細長い索条として見られることもある。

3) 閉塞12時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4の(3))

閉塞上部近側結腸内に注入せるバリウムの半ばはすでに盲腸内に逆行し、一部は塊状として、一部は淡い陰影として盲腸壁の輪廓を明瞭ならしめている。閉塞上部近側結腸は次第に拡張の度を増し結腸膨起の動きは不明瞭となるが、緊張性収縮輪による腸壁のくびれはなお比較的明瞭に見られる。時々緊張性の傾向強き巾の広い強収縮が2分ないし5分ごとに起つて尾側に向かつて進行し内容を下行せしめんとするが、完全閉塞に伴う直上部の高圧によりバリウムは収縮輪の中心間隙を通つて逆に頭側へと噴射される。その逆流速度は正蠕動方向の移動速度よりもはるかに急速であることは、小腸閉塞の場合と同様である。

4) 閉塞18時間後における閉塞上部腸X線像

(Fig. 4の(4))

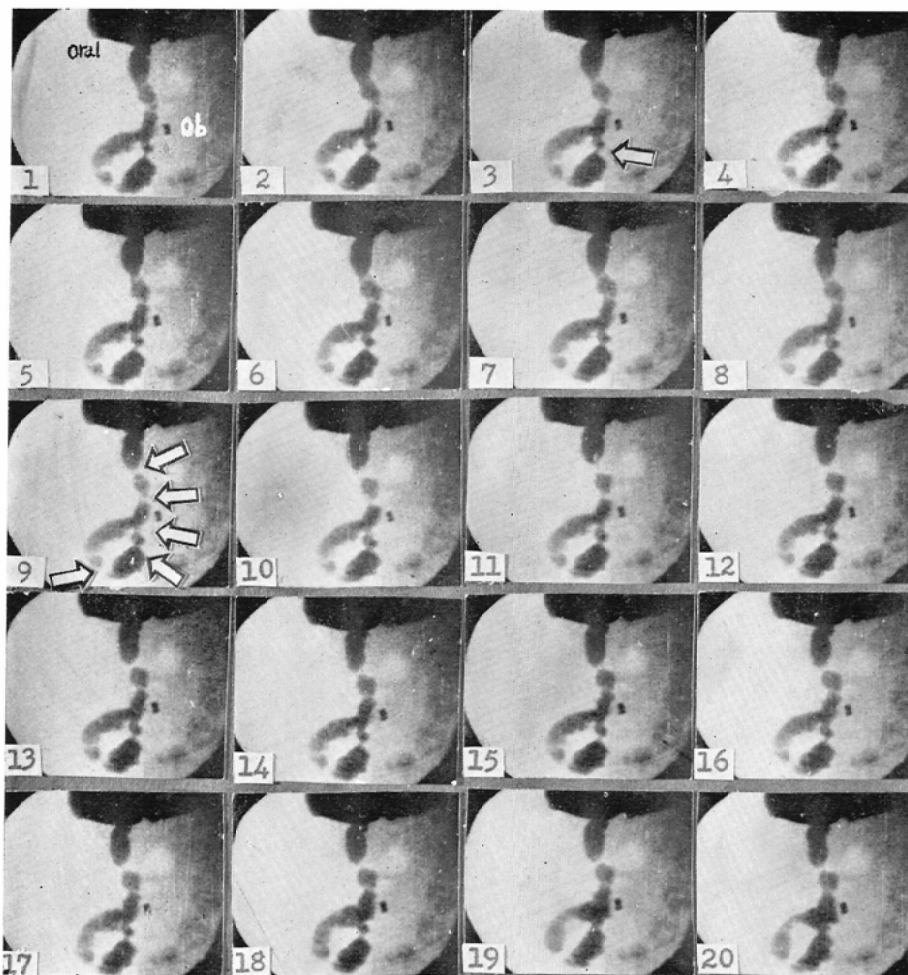
バリウムの大部分はすでに盲腸内に逆流する。この時期以後においては盲腸内には多量のガス像を認め、時間の経過と共に盲腸は拡張する。近側結腸は閉塞直上部のみならず上部近側結腸に至るまで拡張し、結腸膨起では不明瞭ながら約4秒に1回に律動的収縮が行われている。緊張性収縮輪は腸管拡張のためくびれはやゝ浅いが明瞭であり、時々このくびれから限局性の巾広き強収縮輪が発生する。特に閉塞直上部においてはこの強い収縮が約1分ごとに発生し、時として痙攣状態に入り、しかも徐々に閉塞線部に移行接近した。また3分ないし5分の週期にて近側結腸起始部から肛門側へと徐々に長距離を伝播する強蠕動が見られるが、その来襲とともに既存の局所収縮の形態が一瞬にして消え、強蠕動の形態に参与する。これらの収縮輪によりバリウムは尾側および頭側に圧排されて移動するが、小腸イレウスに比して逆流速度は一般にやゝ遅い。

5) 閉塞24時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4の(5))

バリウムはほとんど盲腸内に逆流し、近側結腸には点状のバリウムの集合像が認められるにすぎない。盲腸は、塊状や流動状のバリウムと多量のガスにて満たされ、特に彎曲部においては週期約3秒の律動的な波動状運動を反復している。これとは別個に盲腸の全体的収縮運動が約5秒のリズムで現われ、1分半ないし3分間持続する。この大運動期と交代に1～3分間の波動状運動すなわち弱運動期が繰り返される。全体的収縮運動とは盲腸起始部より末端に至る順蠕動と逆方向に向う逆蠕動とが交互に繰り返される形式であつて、著明な内容の移動混和が認められる。結腸内の点状バリウム陰影は尾側ならびに頭側への振子移動を繰返しているが、バリウム以外の液性内容の貯留著しく腸壁の運動状態を確言することはできない。また、回腸内にも一部バリウムの逆流があり、腸内容の振子様往復移動を認めることが出来た。

6) 閉塞30時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4の(6))

Fig. 4 の(1) 結腸閉塞後3時間における閉塞上部近側結腸X線像(ウサギ No. 12, 以下同様). 近側結腸充滿像で, ob は閉塞部位を示す(以下同然). 緊張性収縮輪と結腸膨起流が見られ No. 3, 9の→印のごとく緊張性収縮輪に一致して分節が見られ, 腸内容の頭側腸管への逆流を認める.



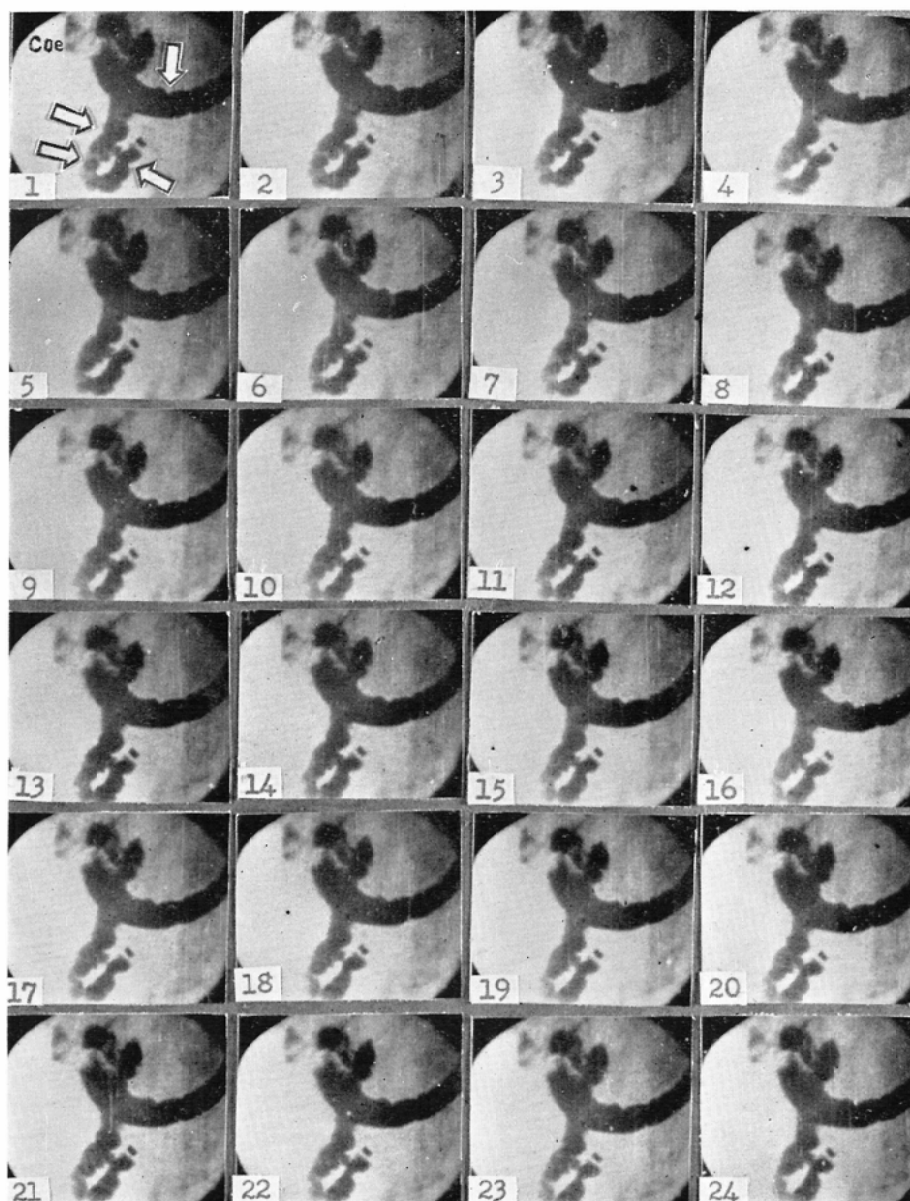
閉塞24時間後に特に盲腸彎曲部にて認められた波動状運動は, 30時間後においては平均5秒の間隔にて出現し, やゝ週期の延長を認めた. 盲腸運動はこの時期においても強運動期と1ないし2分の微弱運動期とが交代して出現し, 強運動期では約7秒の週期にて大蠕動が相次いで頻発する. その形式は正蠕動と逆蠕動とが交互に出現し, 盲腸内のバリウムや貯留ガスの振子様移動が著しい. すなわちガス像を先端としてバリウム陰影は大蠕動により盲腸先端部へと輸送されるが, 盲端に衝

突して逆流し, 次いで先端部より発生せる逆蠕動によつて盲腸起始部まで逆送され, 同心円性の回転様移動を繰返すが, 休止期に近づくると蠕動運動は衰えて, バリウムおよびガス像はそのまゝ盲腸内に停滞する.

7) 閉塞40時間後における閉塞上部腸X線像 (Fig. 4 の (7))

盲腸内には液状陰影が明瞭で30時間と同様盲腸内に大運動を認める. 強運動期は1分ないし4分間持続し個々の大蠕動は5~7回繰返され, 次の

Fig. 4 の(2) 結腸閉塞後6時間における閉塞上部近側結腸X線像。近側結腸はやや拡張し、多くの緊張性収縮輪によるくびれが見られるが、結腸膨起の動きは不明瞭でバリウムの一部はすでに盲腸(Coe)まで逆流している。

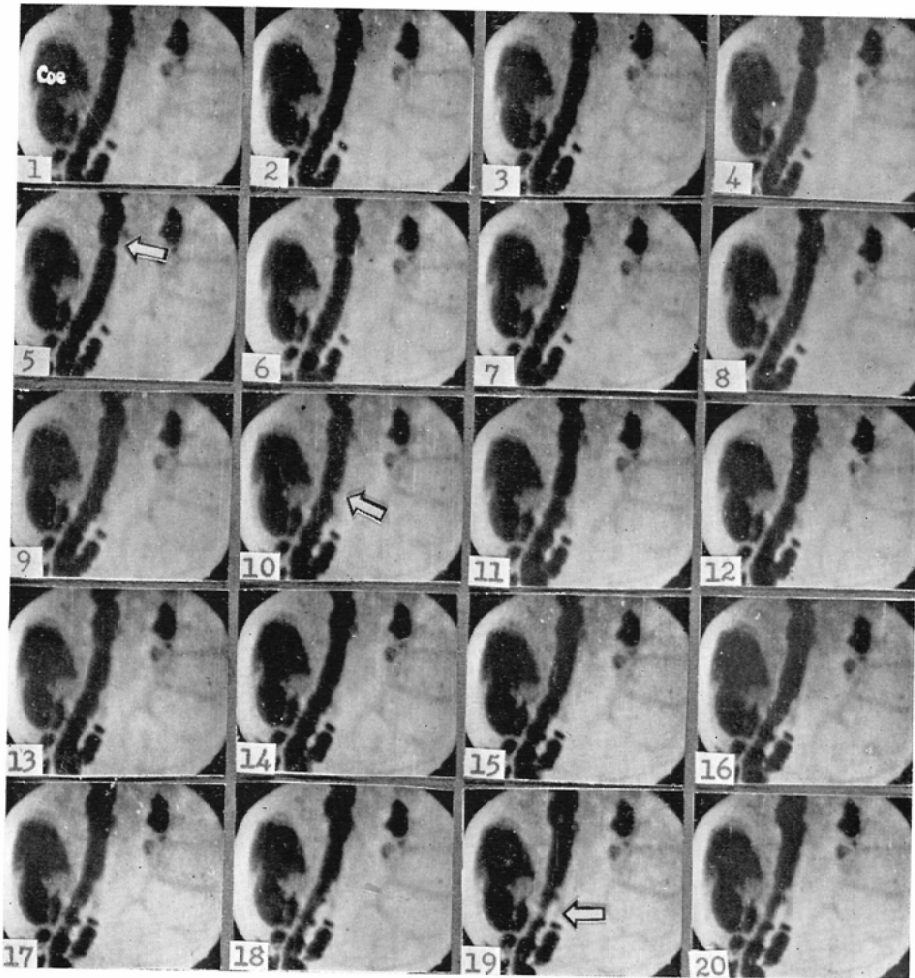


で1ないし2分間の静止状態に移行する。静止状態から時として突発的に強収縮を発生することがあるが、局所的であつて、盲腸全域に伝播することがない。この時期においては、強運動期と微弱

運動期との交代が不規則である。バリウムは一部分逆流して小腸まで及んでいる。

8) 閉塞50時間後における閉塞上部腸X線像
盲腸内には稀薄化されたバリウム液像と少量の

Fig. 4の(3) 結腸閉塞後12時間における閉塞上部近側結腸X線像. バリウムの半ばは盲腸(Coe)まで逆流し, 盲腸起始部における塊状陰影および盲腸内にびまん性の淡い陰影が認められる. 近側結腸は拡張し, 緊張性収縮輪はやや不明瞭となるが, No. 19の→印のごとく幅広き強収縮輪を認めることもある.



ガス像を見るが, 運動期の区別は不明瞭となり, 突発性大運動が襲来する傾向がある. 時としては7秒に1回の頻度で大蠕動が数回来襲することもある. 回腸に入ったバリウム像は重複造影しているために判別が困難である.

9) 閉塞72時間後における閉塞上部腸X線像

大腸閉塞経過中運動はもつとも激しく, かつ複雑化しておる. 大蠕動群生の規則性に乏しく, 従つて運動期と静止期の区別が不明確である. 時に盲腸全域を走る大蠕動が約20秒間に2~3回繰返

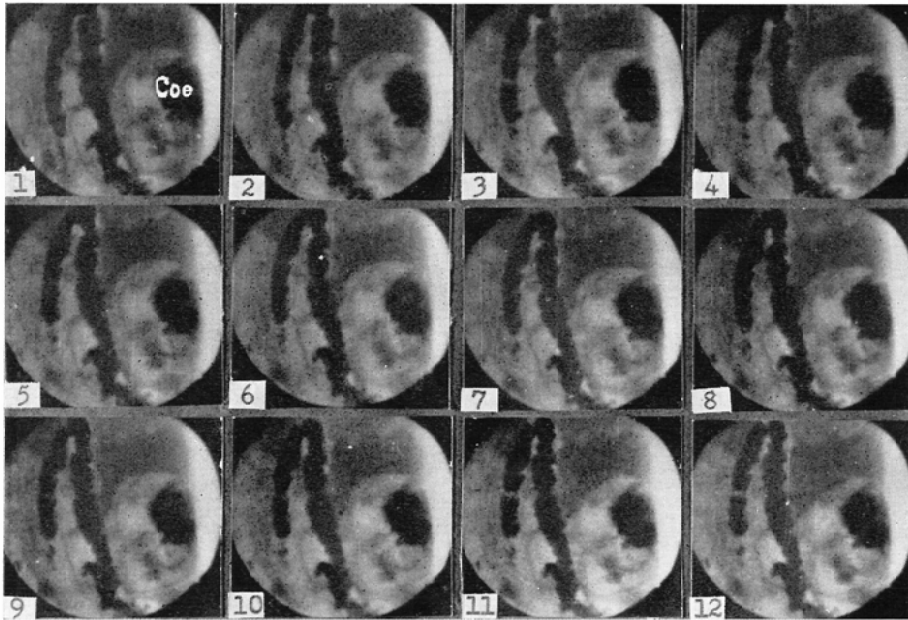
されて出現することがある. 著明な変化は盲腸先端部に認められ, 約30秒間に6回の割合で強収縮が現れ, その休止時には高度の弛緩が認められる.

10) 閉塞80時間後における閉塞上部腸X線像

運動期および休止期の区別が判然とせず, 大蠕動の多くは単発性であるが, 時には30秒ないし3分間にわたつて大蠕動の反復出現を見ることもある.

2. 大腸閉塞下部腸管X線像

Fig. 4 の(4) 結腸閉塞後18時間における閉塞上部近側結腸X線像. 盲腸 (Coe)内にバリウム及びガス像が見られ, バリウムは盲腸内容と混和して模糊像を呈す. 近側結腸は拡張し波状形の小運動を認む.



閉塞は前実験と同様の方法にて実施した. バリウムの進行はほとんど見られず, 注入時のまゝ遠側結腸内に停滞する. 死に至るまでバリウム像の経時変化は少なく, 閉塞上部大腸像のごとき著明な変化を認めない. 閉塞上部大腸運動や閉塞上部腸管内に貯留せる腸内容特にガスの移動に伴つて, 受動的にその位置を移動するに過ぎない.

3. 小 括

近側結腸の単純性閉塞においては, 閉塞直上部に注入せるバリウムは閉塞後約12時間後より少量宛盲腸内に逆流し24時間以後となれば稀薄化されたバリウム液の大部分が広い盲腸を満たしている. 閉塞作成後初期においては近側結腸には正常例と同様に明瞭な緊張性収縮輪や結腸膨起の動きが見られるが, 漸次後者は不明瞭となり近側結腸は拡張し各所において複雑な運動を営む. すなわち, 緊張性収縮輪部に一致して非伝播性の限局性収縮が見られるとともに強い蠕動輪が長距離を伝播し, 腸内容はそのため尾側と頭側に分れて圧排

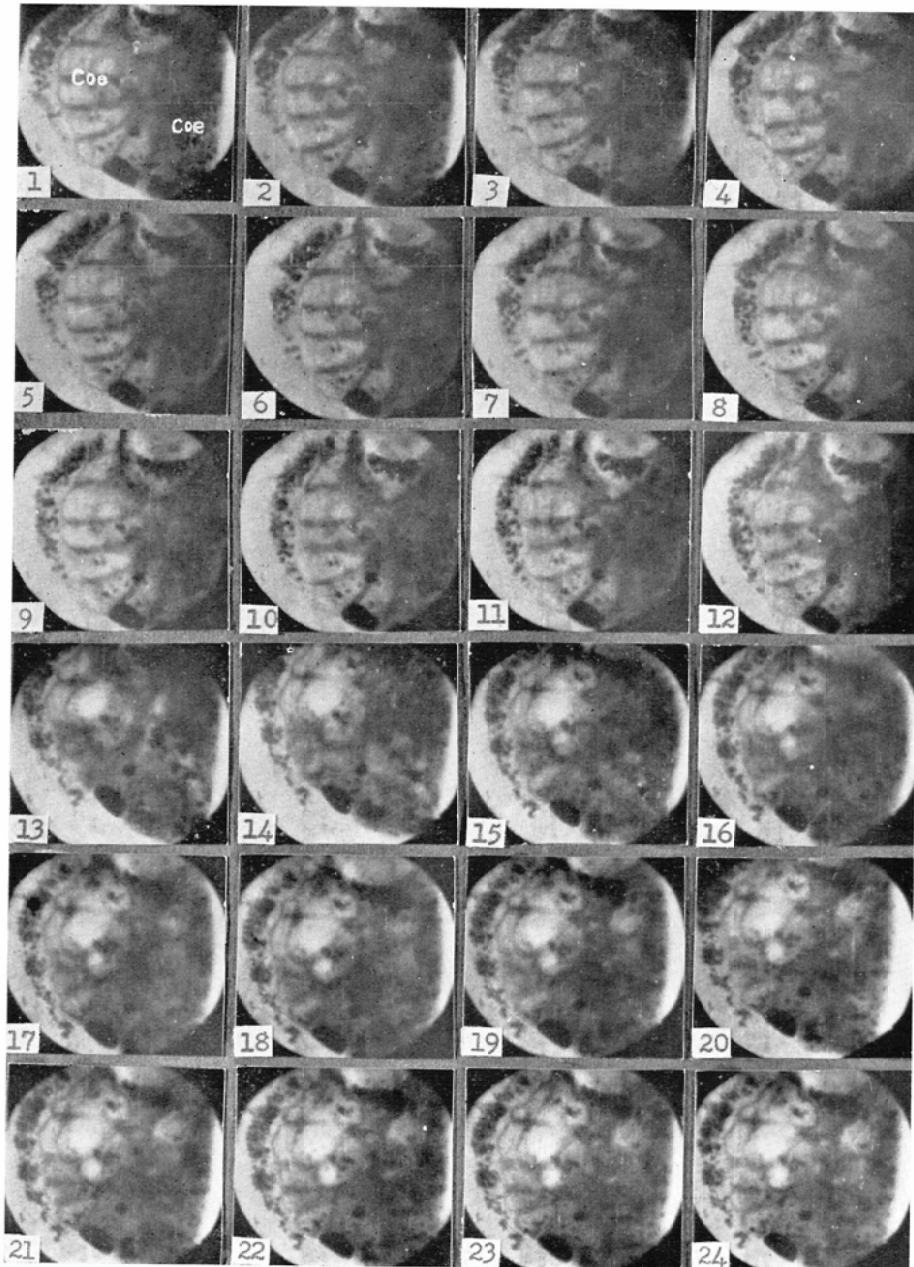
され, あるいは輸送される. 結腸閉塞においても小腸閉塞と同様に蠕動輪の中心間隙を通つてバリウムが急速に逆流する傾向が見られた. さらに経過して盲腸がバリウムで充満されると, ガス像もこれに混在し, 正逆両方向の強大な蠕動や局所性波動状運動をみるが, 初めは運動期と弱運動期あるいは休止期の区別が明瞭で, 運動期には数個の強蠕動が相次いで群生し, 腸内容は同心円性回転状移動を反復する. 末期となつて腸内容が増加すると, 漸次両期の区別が不明瞭となり, 大運動が突発的に現れ, その後はいわゆる麻痺期に移行する.

第3章 慢性イレウス

第1節 blind pouch 小腸について

消化管における慢性通過障害, すなわち慢性イレウスが発生すると, その頭側腸蹄係には著明な肥大拡張が見られることはすでに臨床的にも実験的にも確かめられている. また最近腸切除倒々吻合術施行後, 時に頭側吻合腸管の切断端が肥大拡

Fig. 4 の(5) 結腸閉塞後24時間における閉塞上部近側結腸および盲腸のX線像。左側の点状陰影は近側結腸内バリウムを示す。盲腸はガスをもつて拡張されバリウムレリーフとともに階段状影像を示し、蠕動の進行とともにガス像、バリウム像の活発な移動が見られる。



張していわゆる blind pouch syndrom を呈することも唱えられてきた。従来かゝる慢性肥大拡張

腸系運動状態についての研究は比較的少く、著者はX線映画法観察によりかゝる肥大拡張

Fig. 4 の(6) 結腸閉塞後30時間における閉塞上部近側結腸および盲腸のX線像。運動期においては
 大運動が頻発し、盲腸内のガス像およびバリウム像は盲腸起始部より末端部の間にお
 いて活発に振り様移動をする。→印は強蠕動輪による内容移動の方向を示し、別に
 No. 17, 18, 19では強い蠕動輪の移行状態をも示す。

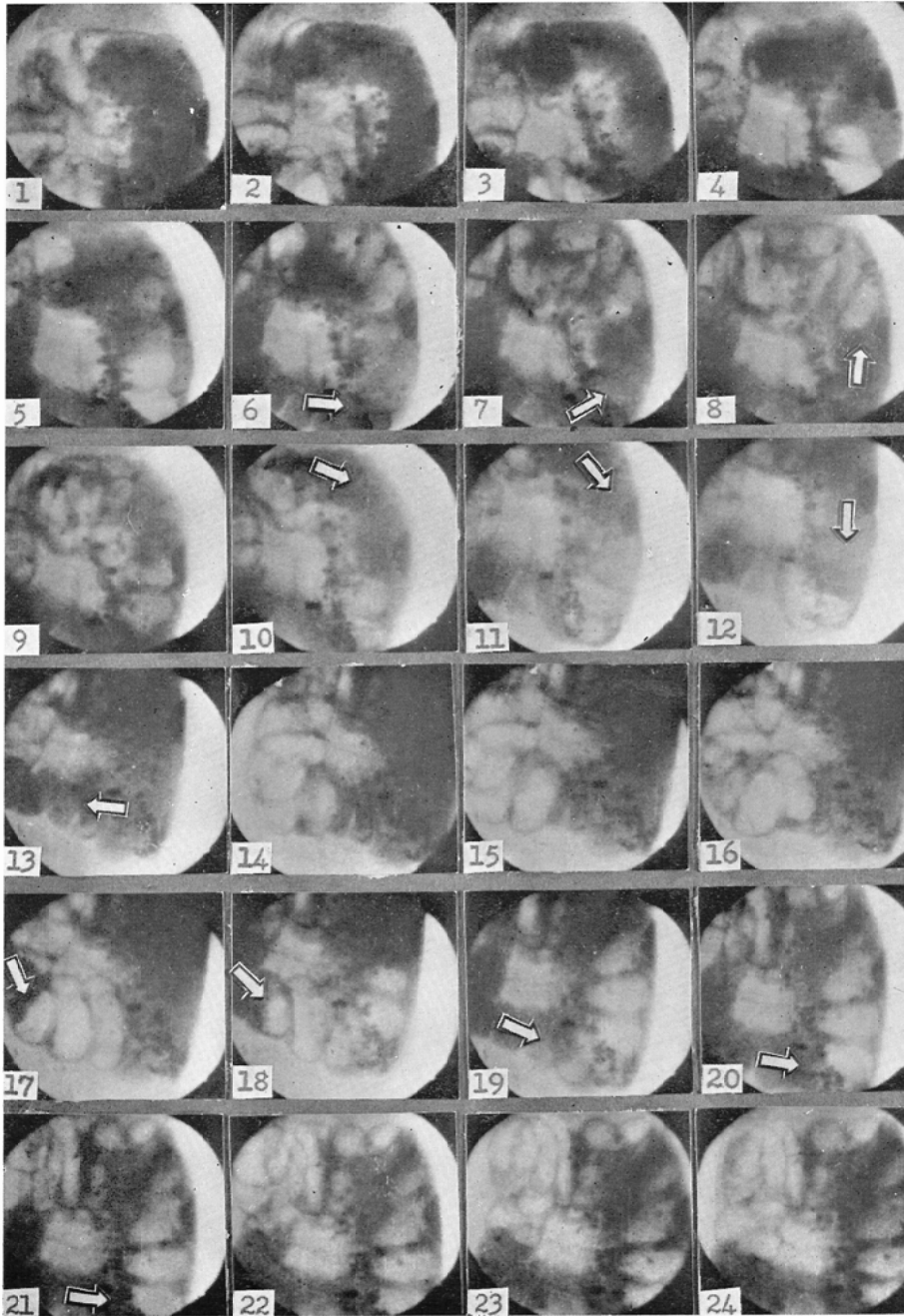


Fig. 4 の(7) 結腸閉塞後42時間における閉塞上部腸X線像。バリウムは全盲腸を充滿して→印は強収縮を示す。バリウム像は腸内容との混和により稀薄化され小腸まで逆流しているが、この写真では盲腸像と重複して判別が困難である。

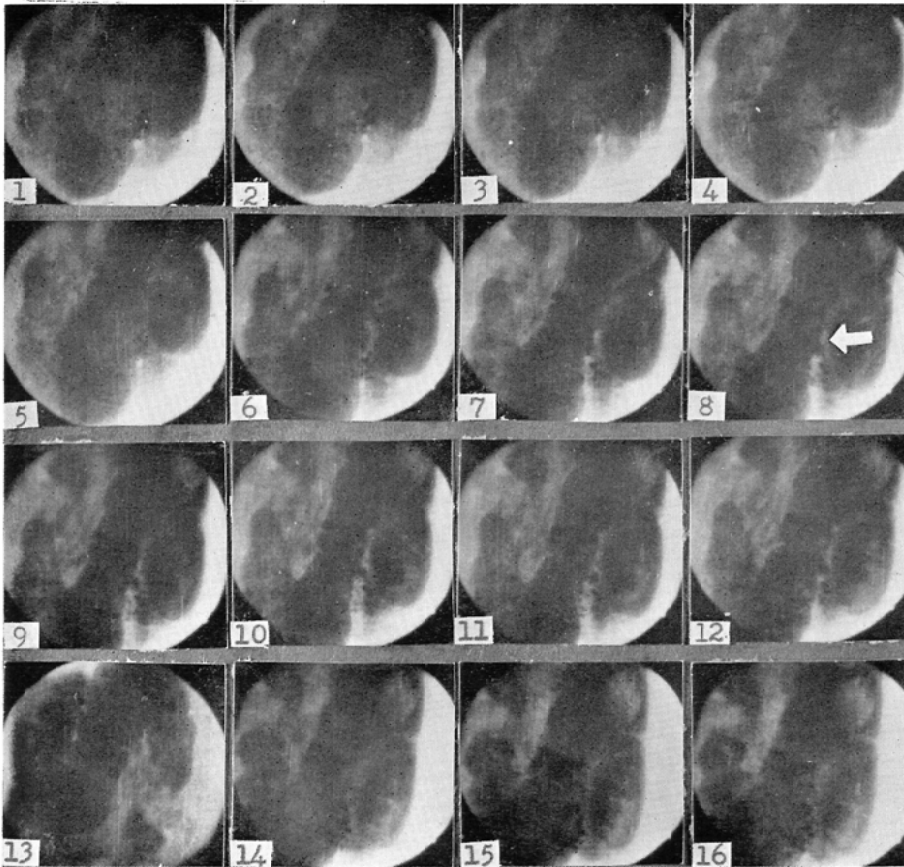
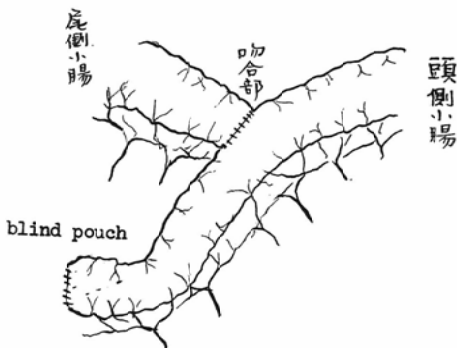


Fig. 1 の(2) blind pouch 作成法



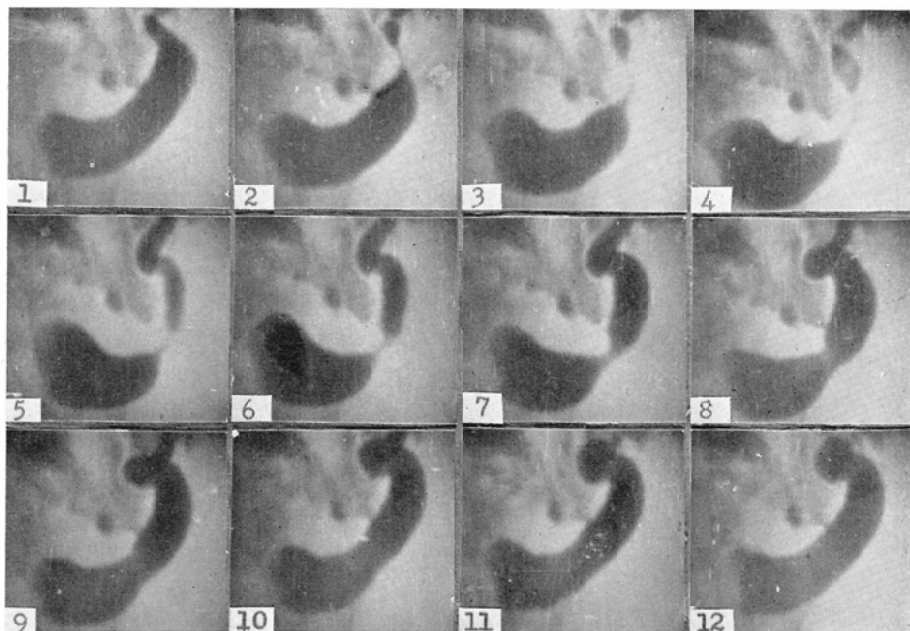
腸管の運動状態を明らかにすべく、本実験においては、小腸端側吻合により盲管腸を作成した後、

盲管腸の肥大拡張するを待つて実験を行つた。

第1項 実験方法 (Fig. 1 の (2))

正常ウサギを無麻酔の下にて開腹し、虫垂先端より10cm頭側の小腸蹄係を露出せしめてこれを切断し、その頭側腸の切断端は結紮せる後連続縫合で閉鎖した。尾側切断端は頭側遊離端より約30cmの所にて、頭側の腸蹄係との間に端側吻合を行い、頭側切断端より約30cmの腸蹄係は遊離状態にあらしめた。従つて、頭側より輸送されてきた腸内容は、そのまま盲管腸内へ輸送されて停滞し、腸蹄係を拡張せしめる。術後経過と共に腸壁の肥厚を見る。術後1~3カ月を経過せる後、バリウムを注入して、X線透視によりその変化や運動機

Fig. 5 の(1) 盲管小腸作成後2カ月における blind pouch X線像 (ウサギ No. 23). blind pouch の拡張著明で強蠕動輪が発生伝播するのが見られる. 盲管部の腸内容は蠕動性収縮輪の間隙を通って逆方向に噴出される.



能を観察し、必要によりX線映画撮影を行って分析研究した。

第2項 実験成績 (Fig. 5 の(1))

手術後1~3カ月に盲管腸は著明な拡張を認める。バリウム投与後、1時間ないし1時間半を経て、盲管内にバリウムの充満を待つて観察を行った。バリウムは吻合口の頭側より蠕動によって blind pouch 内に輸送されるが、当初は pouch 内既存の内容蓄積のためその造影は不充分なるも、反復出現する強蠕動によって内容は徐々に排出されてバリウムで置換され、blind pouch の全陰影を明瞭に造影し得るに至る。充満された blind pouch の腸緊張は上昇しており、吻合口直下部から蠕動性の強収縮輪が相次いで発生伝播し盲管腸先端に向かって進行する。約30cmの盲管腸域にはほとんど常に1~3個の蠕動性強収縮輪を同時に造影し、蠕動輪はその途中で滞ることなく進行するが、盲端近くなると収縮のくびれは見かけ上浅くかつ緩徐となり内容は収縮輪の間隙を通ってすみやかに頭側に逆流する。しかしその

内容の大部分は吻合口直下の続発によつてふたたび blind pouch 内尾側に向かって輸送され振り様移動を繰返す。blind pouch 内のバリウムはかゝる状態を繰返す間少量あて吻合口を通つて尾側腸域へ輸送されて行く。すなわち盲管腸域の内容輸送は逆蠕動によるものではなく、全実験中を通じて逆蠕動は全く発見し得なかつた。

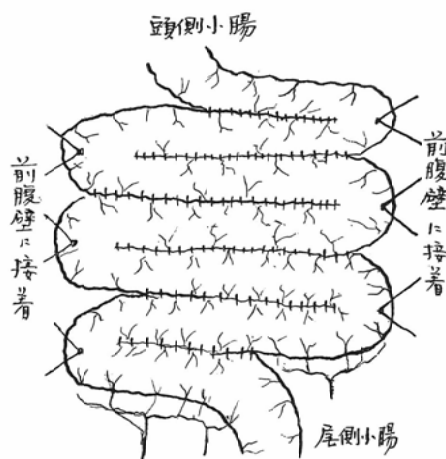
X線透視下に観察を行いつつワゴスチグミン 0.01mg/kg を静脈内に投与すると、上記の傾向はますます強く現われ、蠕動輪は深く大きく、進行とともに一時 peristalsis dissecans の形状となり、また蠕動輪が盲管腸先端に近づくとき先端のバリウム像はほとんど球状となつて圧迫され、内容の逆流もきわめて迅速である。

第2節 多筒性癒着小腸について

第1項 実験方法

体重2~3kgの正常健康なウサギ13例を使用して下部小腸に Fig.1 (3)のごとき多筒性癒着を作つた。すなわち、虫垂附着部先端より5.5cmの腸蹄係より頭側へ40~50cmにわたり Fig.1 (3)の

Fig. 1の(3) 多筒 小腸癒着作成法



ごとく腸蹄係を屈折せしめ、相隣れる腸管の漿膜をほゞ5cmにわたり絹糸縫合にて接着せしめ、多筒性の癒着あるいはハモニカ型癒着を作成した。かように接着せしめた腸管は観察に便ならしめる目的で、その彎曲部を絹糸で腹壁に固定し、3週ないし3カ月後に実験に供した。実験終了後は全例共剖検して腹腔内癒着の状態を検したが、全例において多少とも腹壁との間に癒着を認め、あるいは多筒性癒着腸管の全体が膜様に包埋されているのを認めた。

実験に当つては、まず口腔より胃ゾンデを挿入して胃内にバリウムを注入し、直ちにX線透視ならびにX線映画撮影法によつて観察を始めた。まず主として透視により、胃より小腸へのバリウムの排出状態、非癒着腸域ならびに多筒性癒着腸域内におけるバリウムの通過状態などを観察し、適時X線映画撮影記録を行つた。造影剤は急性イレウスの実験におけると同様のもの60~80ccを用い、検査当日はあらかじめ絶食させた後造影剤を胃内に注入し観察した。

第2項 実験成績 (Fig. 5の(2), (3))

胃排出時間は正常例と変化なく、胃内バリウムは胃の蠕動運動により幽門を経て十二指腸内に排出される。十二指腸および空腸内の通過状態は正常例とほとんど差を認め得ないが、時に手術部以外の腸蹄係においても各所に局所的な癒着を認

め、小腸蹄係の走行に異常を認めることもあつた。

胃より排出されたバリウムの盲腸到達迄の所要時間は、正常ウサギにおいては1時間30分より2時間の間であるに比し、多筒性癒着を作成したウサギでは2時間ないし3時間で、明らかに延長を見る。また癒着腸域40~50cmを通過するに要する時間は35分ないし40分にして、正常例のこれに相当する腸蹄係を通過する時間が5分~10分であるに比し著明に延長している。また癒着腸域頭側においてはバリウムは停滞貯留しており小腸内通過は著明に障害されている。

癒着腸域頭側の非癒着腸蹄係より蠕動あるいは、分節運動により送られて来た腸内容は、癒着腸域直上部の屈曲腸蹄係内において停滞貯留し著明な拡張像を認め、この部には強力な蠕動輪が相次いで反復来襲し、腸内容は少量宛癒着腸域内に輸送される。

接着部腸管は、ほとんど拡張を見ず相隣接せる接着腸管のための運動は制約され、収縮のくびれは不明瞭で内容は振子様移動を繰返している。バリウムは癒着腸の両側屈折部に漸次貯留すると同時に、相隣接する平行腸においてはむしろ通過速度が急速である。しかし屈折停滞部のバリウムは強い蠕動の来襲とともに一部が下行し残部が逆に上方に圧排されるから、腸内容は正逆両方向に往復して振子様移動を繰返す。また彎曲部からしばしば逆蠕動が発生して内容の下行を妨害する。かかる状態のもとにあつて、もし特に強い収縮輪が起るならば、初めて内容は屈曲部を通過して下方癒着腸まで達し全癒着腸域は充満される。これがさらに癒着域を過ぎ去ると、下方の遊離腸内は正常の運動によつてすみやかに送られる関係上、なんら停滞を示さず、間もなく小腸全域にわたるバリウム散布像が現れるが、この際特筆すべきことは、癒着した腸区域内のみは特に多量の内容がなお残留している事実である。

次に癒着腸に対する蠕動亢進剤の影響 (Fig. 5の(4))を見るために、ワゴスチグミン 0.01mg/kgあるいはピロカルピン 0.2mg/kgを耳介静脈より注射し、その変化を観察した。

Fig. 5 の(2) 多筒性癒着作成後1カ月における癒着腸域X線像(ウサギNo. 25). 癒着腸域の頭側腸
締係(向って上方)は著明な拡張を呈する.

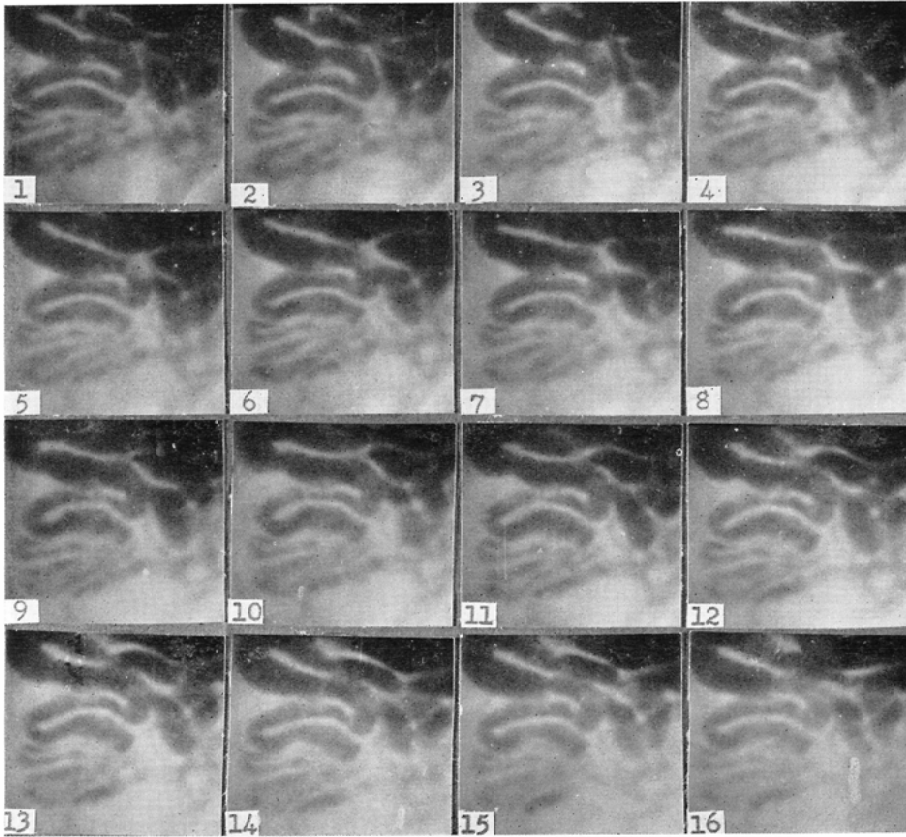
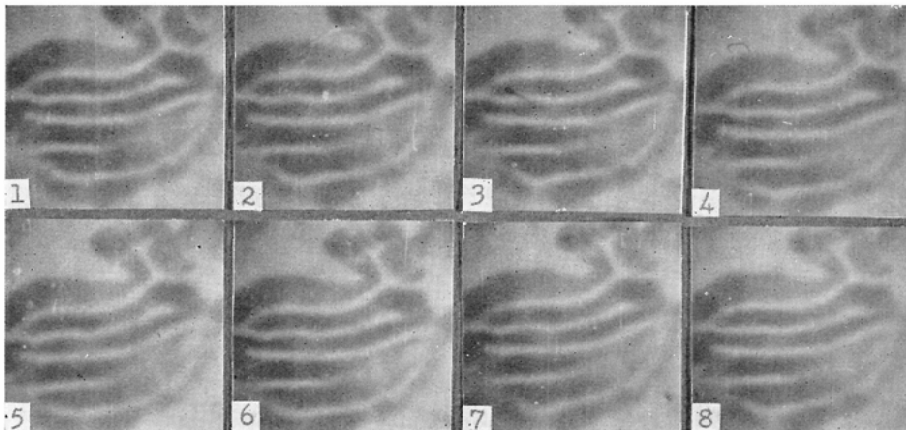
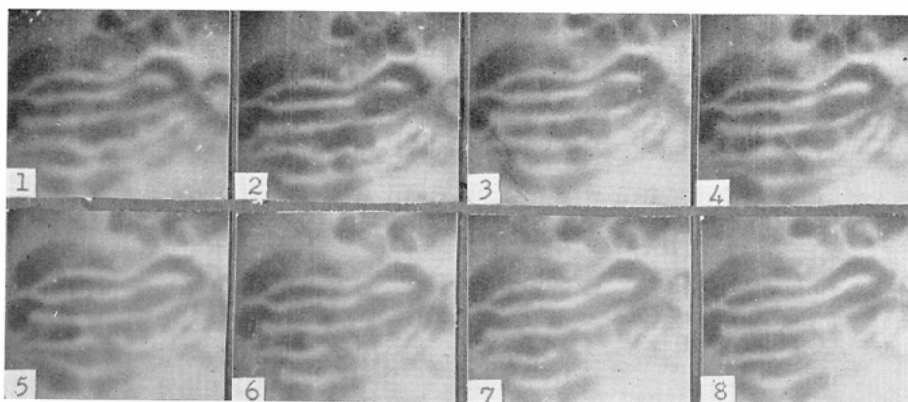


Fig. 5 の(3), (4) 多筒性癒着腸作成後1カ月における癒着腸域X線像(ウサギNo. 27). Fig. 5 の
(3)は癒着腸域における内容停滞像で, Fig. 5 の(4)はワゴスチグミン静注10分後にお
ける癒着腸の活発な収縮運動を示す.





注射後数分にして癒着部の頭側及び尾側腸蹄係にはほぼ同様な運動亢進や腸管緊張の上昇を認める。バリウムは活発に移動し、癒着腸以下の腸管においては速かに運び去られて空虚化する傾向があるが、癒着腸域においては各所に活発な限局性収縮像を残し継続的に分節状収縮が観察されるが、運動の活発化に比し内容輸送は案外に徐々であり、腸蹄係相互間の接着癒着が腸縦走筋の運動を制約し内容輸送を特に妨げつゝあるものと考えられる。また、相接する数条の接着腸域においては、しばしばバリウムの欠損せる腸管を見る場合がある。ある腸管に発生せる収縮はこれに隣接した他の接着腸管に機械的刺激を与えるはずであるから、癒着腸相互間に運動制限や痙攣性収縮誘発の原因となつているものと考えられる。なお、ワグスタグミン注射後、癒着腸域より頭側および尾側の腸蹄係においては、速かにバリウム像の空虚化を見るも、癒着腸域においては、なお依然としてバリウム停滞が継続して観察され、興味がある。すなわち癒着腸域における腸内容の通過障害は、かゝる蠕動亢進剤の投与によつても改善を望み得ないことを示すもので、臨床上注目すべき結果である。

第4章 考察

イレウス時における腸管運動の研究は古くより行われ、腸管に閉塞が出現すると腸内容の通過は障害され異常腸管運動を招来することが知られている。これについては Nothnagel¹⁾ は開腹観察法により、Cannon¹⁸⁾¹⁹⁾ は小腸の X線観察におい

て、イレウス時の狭窄蠕動を認め閉塞に打勝たんとする腸機能であると考え Cannon¹⁸⁾¹⁹⁾、Murphy¹⁹⁾ は閉塞上部膨満腸においては逆行性運動は認められず腸内容の急激な逆流が起ると報告している。Hotz²⁾ は閉塞時、膨満腸では振子運動が弱くなり、緊張変動が顕著となることを注目している。浅尾¹⁶⁾²⁰⁾ は閉塞直上部および直下部の運動に緊張性伸縮の異常化が認められ、緊張の盛衰交代現象が極端となり、はなはだしき場合には spasm に移行し、緊張の異常化や律動週期の延長は閉塞部に近いほど早期に著明に発現し、本症の進展と共に、漸次遠隔部まで波及する傾向があるとのべている。三輪²¹⁾ は小腸閉塞時における閉塞上部腸運動の経過は初期運動亢進期、運動混乱期、運動盛衰期およびいわゆる麻痺期に區別され、非膨満腸域では、運動抑制現象が見られ、膨満腸域では隔たれる各部の運動が同時的に発現する現象すなわち同時化現象に注目している。大菅²²⁾ は閉塞上部腸管の麻痺、拡張、伸展は閉塞部より始まつて順次に頭側へ移行し麻痺の直上部には常に蠕動不穩を認め、内容の鬱積がある程度に達すると閉塞上部腸管に強い緊張性収縮が出現し、早期には尾側へ晚期には頭側へ移行し内容は下部に鬱積するか、あるいは頭側に逆流するとのべている。

著者の実験においては、閉塞上部腸管の内容貯留とともに腸緊張は上昇し運動は増強して強蠕動輪が発生するが、経過と共に運動の盛衰現象を呈した。腸内容の貯留、腸拡張の進展とともに漸次

休止期が延長して麻痺期に移行する。かゝる変化は、閉塞直上部に始まつて時間の経過とともに頭側へと拡大するから、頭側より順次に区域を分割してみると、運動亢進腸域、盛衰運動腸域および麻痺腸域の3種の区域を区別することができる。この事実が島²³が病理組織学的な検索において腸組織病変の *gradieng* (勾配) を証明した事実と一致するものであろう。

Bauer²⁴は摘出腸管に持続的内圧を加える場合に緊張変動が著明化することを実証した。坂根²⁵、岡江²⁶らは腸管内圧を漸次上昇させ腸管壁を伸展せしむる時、振幅増大、緊張上昇をきたし、内圧120~150mm水柱に達すると運動はついに停止するとのべている。浅尾¹⁶²⁰は摘出正常小腸を Trendelenburg 変法にて超生せしめ、持続的内圧負荷を加えることにより漸次振幅増大、蠕動週期の延長、固有律動の融合、緊張変動波の顕著化が見られ、しかも閉塞上部腸運動に類似した機械曲線を示すに至ると云う。

急性イレウスにおいては異常な内容貯留と内圧上昇に伴つて腸壁組織障害の進行、神経変性や血行障害の増悪により、腸壁平滑筋の興奮性は低下し、遂に麻痺期に移行するものと思われる。

閉塞下部腸の運動に関しては、腸運動はきわめて微弱にして著しい内容輸送は見られなかつた。島²³によれば組織学的に急性イレウス閉塞上部および下部を比較するに、両部の病変には本質的には著明な差は認められない。浅尾¹⁶²⁰によれば摘出腸において閉塞直上部および直下部の運動に緊張性伸縮の異常化が認められ、盛衰交代現象が極端となりはなほだしき場合には *spasm* に移行し、しかも閉塞部に近いほど早期に現われ、疾病の進展とともに遠隔下部に波及する傾向ありといわれている。閉塞の上下に同様な機質的变化があるにもかゝらず閉塞上部に比し閉塞下部における異常運動の現われ方が少ない原因は、腸内容による内圧亢進の有無に起因すると考えられる。

急性イレウス時の逆蠕動については、蟻田³は、腹窓法ならびにレ線透視法にて閉塞上部腸管に逆蠕動が起り、これが内容を逆流せしめるとい

つている。Cannon¹⁸¹⁹は閉塞上部膨満腸では内容逆流は起るが逆行性運動は認めないと記載し、大菅²²はイレウス腸において逆蠕動波が正蠕動波と相さくそうし、末期にはこれが増強して内容は頭側に逆流すると述べている。田北⁵¹⁷、古賀¹⁵²⁷らはイレウス例において稀に逆行性の分節運動あるいは、浅き蠕動を認めるがいずれも内容を逆行するに足りるほど強力ではないと述べている。

田北⁵¹⁷、西島¹³²⁸、西村²⁹および浜³⁰は胎生期には蠕動の方向性は頭側尾側のいづれにも進み得るものであるが、胎生後期より漸次正蠕動の方向性が確立されるという。橋³¹は実験的慢性通過障害特に癒着屈曲時の腸管において逆蠕動の出現を証明している。著者の急性イレウスにおける実験では、死亡までわずか数日の間に内容逆送に有効と思われる逆蠕動は発見できず、閉塞直上部に注入した濃厚バリウムが急速に薄められつゝ多量の腸液の中で順次に拡散し、強収縮あるいは痙攣が起るごとに内容が収縮の中心間隙を通つて頭側へ噴射逆流させられる所見を確認したので、急性イレウス時の吐糞現象と逆蠕動の間には因果関係が認められない。

大腸イレウスについては、大菅²²は犬における実験において全身的影響が比較的少なく1週間後において、ようやく病的運動を示し、休止期は延長し、逆蠕動波は強力になり全腸管の運動型に異常を呈するであろうと推論している。

著者の実験においては、大腸閉塞後初期において近側結腸の緊張性収縮輪および結腸膨起流が明瞭に見られるが、次第に近側結腸が拡張して結腸膨起流が不明瞭になり、各所において緊張性収縮輪に一致する非伝播性局所収縮や巾広き強蠕動輪の進行とともに、急速な腸内容の逆流をみる所見は小腸イレウスの場合と同様であつた。さらに経過が進むとバリウムの大部分は盲腸に逆流し正逆両方向への強蠕動が頻発する。

小腸の場合と同じく運動亢進期、盛衰運動期、麻痺期の3期が区別されるが初めて典型的なイレウス症状を示すには約12時間を要し、イレウス症

状の進展は小腸の場合に比しはるかに遅く、これらの所見は原則的には先人の所説と大差はない。しかしその収縮の伝播様式と内容の流動様式を映画的に詳細に記録確認し得た点において、従来の報告と異なる。

腸管癒着症については臨床的にX線観察上癒着域腸の一部あるいは所々で腸蹄係が拡張し、バリウムの停滞貯留を認め、排便までの所要時間は延長して便秘に傾くものが多いことが知られている。

癒着腸は相互に高度の接着があるため、個々の運動は制限されて輸送能力が低下し、特に強い収縮波のみが長距離を伝播し内容圧送に成功するものと考えられる。他方において癒着屈折に基づく腸肥大は結果的には内容うつ滞を排除せんとする合目的な代償現象であることは一応肯定できる。

実験的小腸狭窄における肥大拡張については、Herczel³²⁾によればウサギに腸狭窄作成後5～6日にしてすでに筋線維の大きさは狭窄の上下において差を示し、9～10日で著明となり、15～16日で最高になると述べ、林³³⁾は狭窄上部と正常腸とを比較して16日以後でも筋線維の肥大はさらに進行すると述べた。

著者の実験においては、ウサギの小腸にハモニカ型あるいは多筒性癒着を作成した場合、1～3カ月後には腸内容の通過は著しく障害され、癒着腸域より頭側の腸蹄係には著明な肥大拡張と強蠕動の頻発を認めるも、なお停滞が高度で、腸内容は少量づゝ癒着腸域を輸送される実状を見た。松崎³⁴⁾は腸内圧負荷と腸運動との関係を特に慢性肥大腸について研究し、正常腸でも肥大腸でも持続的に内圧を負荷すると律動群生の傾向あり、特に肥大腸においては収縮率、伸張率ともに減少する事実を証明した。鳥²³⁾は慢性イレウス腸管の病理組織学的観察により病変は閉塞線近接部のみならず上下の遠隔部に至るまで認められると述べた。田北^{5)~17)}、藤岡¹⁴⁾、穴吹¹⁴⁾は神経組織学的検索は肥大腸の筋神経の障害を指摘している。すなわち癒着上部における機能の病態は明らかに器質的病変に基づくものであつて代償性筋肥大は実は見かけの強化に過ぎないものであろう。

著者の実験においては、癒着に直接関係した部分では口径が狭く腸陰影の中は一般に小さく、その小範囲のみで言うならば、内容通過は橋³¹⁾の超生実験に見られたように迅速であるが、その上部では腸内容は停滞貯留の傾向にあり、収縮弛緩の反復に伴つて、内容の振り様移動が見られた。逆蠕動については、接着した腸域において明らかに両側伝播性の蠕動波を認め田北^{5)~17)}、西村²⁹⁾、浜³⁰⁾の胎児の報告や橋³¹⁾の癒着腸超生実験の所見と同様に逆蠕動の存在を確認した。おそらく慢性イレウスの環境においては、腸本来の特性すなわち両側伝播の能力が顕著に現われ得るものと考えられる。かゝる逆行波は当然腸内容の輸送を妨害するものであつて、癒着腸の不通状態と停滞を促進するものに外ならない。停滞した腸内容は肥大した腸の一種の代償作用により最後は輸送され一応見かけ上順調な排便を見うるものであるが、このような内容通過の途中において強収縮や異常収縮を行つている潜在的実状、および広範癒着がいかなる内容流通阻止の形態を構成しているかについては、従来はばく然とした知識を持たれているに過ぎなかつた。特にX線映画記録を以てこれを究明した研究は著者の寡聞いまだこれを知らない。

癒着腸の通過障害に対するワゴスチグミン、ピロカルピンなど蠕動促進剤の影響をみるに、癒着腸域の頭側及び尾側においては運動促進と緊張の上昇を認め、局所的にバリウムは活発に移動するが、癒着域においては各所に限局性痙攣像を示し、全体としてバリウム停滞は依然として継続される所見を見たことは臨床上留意しなくてはならない点であろう。

第5章 結論

ウサギ30例を用い実験的に急性および慢性イレウスを作り、腸運動や腸内容の移動状態をX線映画法によつて観察し、次のごとき結果を得た。

1) 急性小腸イレウスにおける閉塞上部腸管においては腸内容の貯留とともに腸緊張は上昇し強い蠕動輪が発生するが、経過とともに運動期と休止期の区別が明瞭となり、いわゆる盛衰現象が現われる。イレウスの進展とともに漸次休止期が延

長し、麻痺期に移行する。かゝる変化は閉塞直上部に始まり順次頭側に拡大移行するので、機能異常の部位的特徴は頭側から運動亢進区域、盛衰運動区域および麻痺区域の3区域を分けることができる。

当初閉塞直上部に注入したバリウムは腸内液の増加に伴い漸次稀釋されて頭側へと拡散する。この際閉塞直上部の強収縮は内容を圧排し、蠕動輪の進行に当りバリウムが収縮輪の中心間隙を逆方向に通つて急速に頭側へと逆輸送せられる。閉塞下部腸管では腸運動はきわめて微弱にして明瞭な内容輸送は行われていない。

2) 大腸閉塞後初期においては近側結腸には緊張性収縮輪や結腸膨起の運動が明瞭に見られるが、時とともに近側結腸は拡張し緊張性収縮輪と考えられる非伝播性局所収縮や巾広き強蠕動が発生して腸内容の移動をみるが、強蠕動輪の進行とともに急速な腸内容の逆流をみることは小腸の急性イレウスと同様である。さらに時間の経過とともにバリウムの大部分は盲腸に逆流しガス像と混合し、収縮輪の伝播とともに頻繁に移動する。この際運動期と休止期の区別が明瞭となり、運動期には正逆両方向の強蠕動が頻発する。イレウスの進展とともに休止期が延長し、ついにはいわゆる麻痺期に至る。閉塞下部においては腸内容はほとんど停止状態を保っている。

3) 腸盲端作製による慢性イレウスにおいては、盲端部の著明な拡張をみとめ、貯留したバリウムは強い蠕動により圧迫せられ、内圧の亢進と同時に蠕動輪の中心間隙を通つて急速に逆流するが、逆蠕動は見られない。

4) ハモニカ型または多筒性腸癒着を作成した場合腸内容の通過は著しく障害され、癒着腸域より頭側の腸係には著明な拡張と強蠕動の頻発を認め、腸内容は少量づゝ癒着腸域を通過するが、その速度は著しく遅延する。停滞貯留区域においては強収縮の反復に伴つて腸内容は振り様移動を繰返し、しばしば逆蠕動の発生を認める。腸運動促進剤を投与すると緊張や運動の増進をきたす

が、癒着腸域内における輸送は依然として不良で貯留状態は持続する。

副筆に当り、御指導と御校閲を賜つた河村教授、田北教授、第1外科西島講師に深甚なる謝意を捧ぐとともに協力いただいた大形技官はじめ各位に深謝する。

文 献

- 1) Nothnagel, H.: Zeitschr. F. Kl. Med., 51, 532 (1949). —2) Hotz, G.: Mitt. Grenzgeb. Med. und Chir., 20, 257 (1909). —3) 蟻田重雄, 熊本医会誌10, 1 (1934). —4) 塩川五郎; 日本消化器病雑誌33, 402 (1934). —5) 田北周平; 最新医学4, 713 (1949). —6) 田北周平; 治療, 33, 859 (1951). —7) 田北周平; 日本外科学会誌55, 662 (1954). —8) 田北周平; 四国医学雑誌6, 123 (1955). —9) 田北周平; 床臨と研究, 35, 765 (1958). —10) 田北周平; 臨床放射線4, 12 (1959). —11) Takita, S.: Tokushima, J. Exp. Med., 1, 121 (1954) 1, 168 (1954) 2, 20 (1955) 2, 135 (1955). —12) Takita, S.: Jap. J. Physiol. 7, 4, 286 (1957). —13) 田北周平, 西島早見; 診療12, 7, 57 (1959). —14) 田北周平; 藤岡与人, 穴吹浩; 外科22, 120 (1960). —15) 田北周平, 今村健二郎, 緒方弘之, 古賀道弘; 臨床と研究26, 614 (1949), 最新医学, 4, 616 (1949). —16) 田北周平, 石谷五郎, 浅尾学; 日本外科学会誌, 52, 446 (1951). —17) 田北周平, 西島早見, 森口克彦; 臨床放射線2, 452 (1957). —18) Cannon, W. B.: Am. J. Physiol., 6, 251 (1902). —19) Cannon, W.B. and Murphy, F.T.: Ann. Surg. 53, 512 (1906). —20) 浅尾学, 医学研究23, 221, (1953). —21) 三輪明弘; 日本外科学会誌56, 813 (1955). —22) 大菅三郎; 日本外科学会誌43, 1637 (昭18). —23) 島健; 四国医学雑誌14, 80, (1959). —24) Bauer, M.: Arch. F. Exp. Path. et Pharm., 100, 95 (1923). —25) 板根弥三次; 京都府医大誌11, 409 (1934). —26) 岡江久義; 京都府医大誌14, 409 (1935). —27) 古賀道弘; 医学研究23, 13 (1953). —28) 西島早見, 平野宇一; 臨床放射線4, 76 (1959). —29) 西村荘介; 日本生理学会誌20, 143 (1958). —30) 浜昭典; 四国医学雑誌, 16, 620 (1960). —31) 橋理; 日本外科学会誌, 59, 1643 (1959). —32) Herczel, E.: Zeitschr. F. Kl. Med., 11, 321 (1886). —33) 林義彦; 日本外科学会誌57, 396 (1956). —34) 松崎孝世; 日本外科学会誌(会) 58, 840 (1957). —35) 田代光雄; 医学研究25, 1342 (1955). —36) 原豊; 日本外科学会誌57, 557 (1956). —37) Janker, R.: Fortschr. Roent., 88, 4, 377 (1958). —38) Liljedable, S.O.: Acta Radiol., 49, 348 (1958).

Studies of the Experimental Acute and Chronic
Ileus by X-ray Cinematography.

By

Katsuhiko Moriguchi

Department of medical Radiology, School of Medicine, Tokushima University.

(Director: Prof. F. Kawamura)

First Department of Surgery, School of Medicine, Tokushima University.

(Director: Prof. S. Takita)

Studies of the small intestine during acute and chronic obstruction which was produced experimentally in rabbits was performed by means of X-ray cinematography.

At the early stage in the acute ileus, the stagnation and higher internal pressure above the obstructed site resulting in hyperperistalsis and hypertonic state were characteristic.

These early abnormal findings were later replaced by the development of paralysis.

The region of the altered motor function extended oralwards as time passed.

The injected barium, which was rapidly diluted by the increased intestinal fluid, streamed backward to the antiperistaltic direction in spite of the strongest isoperistaltic contraction. Gradually the upper part of intestine was filled with such a diluted barium, causing vomiting of the intestinal contents.

In the course of time in ileus three stages or three types of function were observed as follows: at first hyperperistalsis, secondly "vicissitude type of movement", at last paralysis. It is very interesting that in an entire dilated intestine also these three types seemed to appear simultaneously in the same order and at the uppermost part of the dilated loop always showed the hyperperistalsis. The intestinal movement below the obstructed site was extremely sluggish.

At the early stage of acute ileus of the large intestine, the strong contraction and haustral movement were observed, which were, then, followed by stagnation of the contents, dilatation of the tract, causing furthermore continuous widespreading contraction. When the caecum was dilated by the stagnation of the contents hypertonic and hypotonic states were seen alternately. And eventually paralysis developed. In the hypertonic stage the peristaltic rings ran both in the isoperistalsis and antiperistaltic directions alternately. The transportation of the contents below the obstruction was almost entirely inhibited.

In the case of the adhesive intestine which was produced by suturing the bowel together in a form of multiple barrels, the dilatation gradually developed at the oral side of this adhered intestinal loops. The stagnation of the contents in the adhesive intestine was characterized by dilatation and intermittent vigorous contraction and back-and-forth movement of the contents at the turning loop. The antiperistaltic waves appeared here frequently, causing considerable delay of the transportation. The administration of the parasympathetic stimulant rarely relieved this disturbance of passage.