

術後腸管癒着防止に関する研究 (その1)

水酸化アルミニウム剤の応用

札幌医科大学外科学教室 (指導: 高山坦三教授)

田 原 良 一

〔原稿受付 昭和39年10月12日〕

Studies on the Prevention of Postoperative Intestinal Adhesion

Part 1

On the Usage of Aluminum Hydroxide Agents

by

RYOICHI TAHARA

Department of Surgery, Sapporo Medical College
(Directed Prof. Dr. TANZO TAKAYAMA)

The present paper deals with animal experiments conducted with the intent to establish a preventive means agent for postoperative adhesion which consists of adhesion between intestine and omentum, coming as an aftermath of abdominal operations.

Studies were made on 44 rabbits in order to determine the effect of aluminum hydroxide on postoperative intestinal adhesion and the following results were obtained.

1. It was found that aluminum hydroxide might have been used safely in the abdominal cavity, owing to its low irritation and astringency.

2. While it was shown aluminum hydroxide was highly effective as a preventive agent for adhesion, in the case of readhesion, its preventive effect was somewhat lower. However, as compared with non-treated caeses, the rate of adhesion and the degree of intensity were considerably lower.

3. It was shown that the absorption of proteined aluminum which appears when aluminum hydroxide utilized in the abdominal cavity, is extremely slow and no side effects were seen.

4. The absorption time of the preventive agents from the abdominal cavity, unless they show a foreign body reaction, is not necessarily limited to 7~10 days.

While there is little doubt that peritoneal adhesion which comes from various causes is preventive living body reaction, at times it gives rise to critical conditions, bringing about unfortunate results.

I. 緒 言

諸種の原因による腹腔内癒着は、あきらかに防禦的

生体反応であるが、重篤な障害を惹起して、不幸な転帰に終ることのあるのは周知の事実である。大きな治療効果を期待して開腹術がおこなわれ、既存の病根が

とり除かれたあとに、不慮の腹腔内癒着による障害が惹起されることなどは、われわれ医人にとつて不本意なことといわねばならぬ。したがつて古くから腹腔内癒着の本態に関する研究や、その癒着防止対策の試みがくりかえされ、その成果を報告する文献は非常に多数となつてゐるが、その防止法の効果に関しては、賛否拮抗して著効を公認されるに至らず、この重要な問題は現今のめざましい医学発展の外にとり残され、癒着性イレウスは年々増加の一途をたどつてゐる。

最近わたくしは、化学的には両性化合物である水酸化アルミニウムによる腹腔内癒着防止に著目し、アルミニウム・モノステアレート、加水酸化アルミニウム・椿油懸濁液を調製し、2, 3の知見をえたのでここに報告する。

II. 実験方法

1. 実験動物

実験には体重2～3kgの健康家兎を使用し、摂食後3～4時間、すなわち午後4～6時間に実験をおこなつた。麻酔はラボナール一回筋注法(0.07g/kg)をおこなつた。

2. 使用薬剤

実験に使用した10%水酸化アルミニウム・椿油懸濁液(以下水アル液と略す)は、まずアルミニウムモノステアレートを2%(W/V)の割合で椿油に懸濁せしめ、密栓後100℃, 90分加熱滅菌し、別に150メッシュの篩を通し異物を除いた水酸化アルミニウムを椿油の10%(W/V)の割合に秤量し、滅菌容器中にうすく拡げ、無菌室中の無菌箱に入れて紫外線を1昼夜照射し、紫外線照射下の無菌箱中で両者を混合作製したものである。しかしわずかの Al_2O_3 の含有がある。

III. 実験成績

実験はつぎのような条件に従つておこなつた。

1. 家兎腹腔内に水アル液注入時の生体および水アル液の変化。
2. 腹腔内癒着作製諸法の比較検討。
3. 腹腔内癒着作製時、水アル液腹腔内同時注入後の諸変化。
4. 再癒着防止剤としての水アル液使用。

1. 家兎腹腔内に水アル液注入時の生体および水アル液の変化

ならぬ癒着作製操作を加えない家兎腹腔内に水アル液を注入し、家兎の全身状態および腸管の所見と、注

入後の水アル液の消長について検索した。

すなわち家兎に小開腹を加え水アル液10ccを注入した。(この量は家兎の腹腔を満たすのに充分であつた。)この結果術前の食欲をとすれば第1表のごとくで、食欲は順調に恢復した。全例において水アル液注入の翌日より食物の摂取をはじめた。ただNo.1の家兎は右下肢に筋断後膿瘍を形成し食欲の恢復は思ひしくなかつた。

便通は注入後より翌朝にかけ停止したが、翌日の夕刻までに全例に排便がみられた。

注入前の便量を計とすればその経過は第2表のごとくである。(第2表)

運動の状態は、No.1を除き大体4～5日で日に復した。術前の状態を計とした経過は第3表のごとくである。(第3表)

以上の観察を小括すると、水アル液を腹腔内に注入しても、家兎は翌日より食物を摂取し、排便も翌日よりみられ、運動の恢復も順調であつた。なおこの実験

第1表 食欲の恢復

病日	手術日	1	2	3	4	5
番号	術前	術後	午前	午後		
1	+	—	—	+	+	+
2	+	—	+	+	+	+
3	+	—	+	+	+	+
4	+	—	—	+	+	+

第2表 便通の変化

病日	手術日	1	2	3
番号	術前	術後		
1	+	—	+	+
2	+	—	+	+
3	+	—	+	+
4	+	—	+	+

第3表 運動状態の変化

病日	手術日	1	2	3	4	5
番号	術前	術後				
1	+	—	—	+	+	+
2	+	—	+	+	+	+
3	+	—	+	+	+	+
4	+	—	+	+	+	+

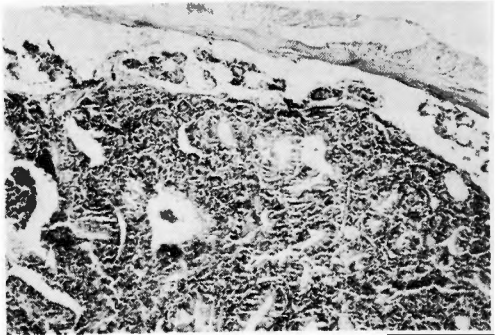
中、分娩も正常におこなわれた。

さらに水アル液注入後、10、20、30、40日にわけ再開腹をおこない腹管の所見を検討した。第1回目の再開腹を10日後におこなったのは、水アル液注入による家兎体力の低下を考慮したからである。これらの所見は第4表にみられるごとくであるが、この時期にはすでに油剤の残留はなく、術中に生じた血液あるいは蛋白体と結合した蛋白化アルミニウムの沈着が多数みとめられたのみで、腸管の癒着、発赤、浮腫などの炎症性変化はみられず、腹水の貯溜もない。

注入後20日目の所見は前回と同様で、癒着、炎症などの病的所見はなく、蛋白化アルミニウムの沈着は10日目に比し、かなりの減少を認めた。

注入後30日目では、さらに蛋白化アルミニウムの減少を認め、蛋白化アルミニウムの吸収が徐々におこなわれることを示している。腸管漿膜上に沈着した蛋白化アルミニウムは、摩擦では脱落せず、さらにその上にきわめて薄い膜様物を有している。

注入後40日目の観察では、蛋白質と Al^{+++} との結合物はきわめて僅微である。癒着その他の病的所見はまったく認められない。以上の経過よりみて、この蛋白化アルミニウムはやがてまったく消失するものと推察される。第1図、第2図は対照家兎小腸組織像と水ア



第2図 水アリ液を注入後40日の家兎小腸壁

ル液注入後10日目の家兎小腸の組織像の比較をおこなったものであるが、水アル液の刺激がとくに顧慮すべきものでないことを証明している。

以上の観察を小括すれば、水アル液は腸管および腹壁腹膜などに危険な刺激を与えず、さきに述べた家兎の全身状態の成績とともに腹腔内使用の安全なことが明らかにされたといえる。

2. 腹腔内癒着作製諸法の比較検討

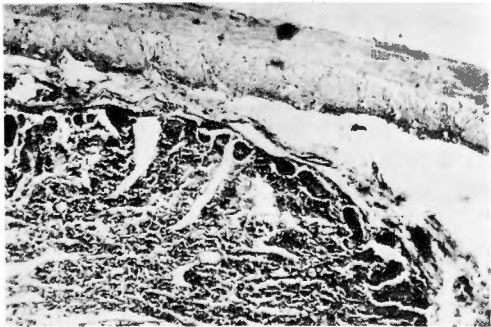
癒着作製方法はすでに多数報告され、その組合せによつては、さらに多数の方法が考えられる。しかし手術時にもつとも多く考えられる癒着惹起条件は、手術器械あるいは術者の手指によつて加えられる機械的刺激、沃度チンキ、アルコール、抗生物質などによる化学的刺激であろう。春山¹⁾は沃度チンキ塗布ではすべての実験例に線維性の癒着がみられたと報告し、90%から10%までのアルコール塗布実験でもすべての例に線維性の癒着がみられ、とくに70%アルコールのばあいには腸管壁の変化がもつとも強いといっている。このほか、種々の固定液、水溶液剤等の塗布実験にも言及しているが、わたくしは水アル液による癒着防止実験の対照とするためと、そのほかに確実に癒着と惹起する方法を選定するために、2、3の癒着作製方法について追試の実験をおこなつてみた。(第5表)

a) 沃度チンキ塗布法：腸管および腹壁腹膜に沃度チンキを塗布すると、あまり強くない線維性の癒着をみる。かなり丁寧に塗布してみたが、まったく癒着のみられなかつたものもあつた。

b) ブラシ摩擦と沃度チンキ塗布の合併法：手術用ブラシで強く腸管および腹壁腹膜を摩擦し、そのうえに沃度チンキ塗布と合併した。このばあいは沃度チンキ単独塗布より癒着の程度は強くなるが、まったく癒着のみられぬばあいもある。これはすでに松葉²⁾によつて指摘されているごとく、家兎の癒着に対する個体

第4表 水アル液注入後の腹腔内所見

注入後 日数 番号	10	20	30	40
腹腔内 所見	2	3	4	1
癒 着	—	—	—	—
腹水滲出液	—	—	—	—
油剤の残留	—	—	—	—
蛋白アルミ沈着	卅	卅	+	±



第1図 水アル液を注入家兎小腸壁

第5表 諸種癒着惹起条件の比較

5%沃度チンキ		ブラシ摩擦と5%沃度チンキ		乱切と5%沃度チンキ		縫合による	
塗布群		塗布群		塗布群		接合群	
番 号	癒 着	番 号	癒 着	番 号	癒 着	番 号	癒 着
5	+	10	+	6	+	12	++
6	—	11	++	9	++	18	++
7	+	12	—	15	++	19	++
8	+	13	++	16	+	20	++
9	—	14	+	17	++	21	++
判 定	+	判 定	++	判 定	++	判 定	++

差はいちじるしいものがあるようである。

c) 乱切と沃度チンキ塗布の合併法：腸管漿膜および腹壁腹膜の乱切に、沃度チンキ塗布を合併すれば、大体確実に癒着を起し、程度も強い。

d) 腹壁腹膜と腸管の縫合法：腸管と腹壁腹膜に4、5個所のLembert縫合をおけば、確実に強い癒着を生ずる。ただし、1、2個所の縫合では、索状の癒着となつて広汎な癒着はえられない。

以上の実験の結果を表にすれば第5表のごとくである。(++)は手指で剝離しえぬ癒着、(+)は手指で剝離しうる癒着、(—)はまったく癒着のみられなかつたものである。

3. 諸種癒着作製時水アル液同時使用のさいの変化

a) 沃度チンキ塗布法と水アル液同時使用：腸管、腹壁腹膜などに5%沃度チンキを塗布し、1、2分おいて10%水アル液10ccを注入、腹腔内にまんべんなくゆきわたるようにして腹壁を閉鎖した。

再開腹は手術後10日目におこなつたところ、蛋白化アルミニウムの沈着があるほか、癒着はまったくみられない。(第6表)

b) ブラシ摩擦と沃度チンキ塗布合併法と水アル液同時使用：開腹した家兎腸管を手指で把持し、手術用ブラシで数個所の点状出血を認める程度に漿膜を擦過し、さらに5%沃度チンキをその上に塗布し、2、3分後に水アル液を注入し腹腔を閉鎖した。10日目に再開腹すると、このばあい5例中1例の癒着が認められた。文献によれば、このような癒着作製方法は全例に癒着を生ずるといわれている。これらの結果は第7表のごとくで、水アル液はたしかに有効であるといえる。なお癒着をみた1例も弱い癒着で容易に指で剝離した。(第7表)

c) 乱切と沃度チンキ塗布の合併法と水アル液同時使用：水アル液使用により癒着発生は前2者とその頻

第6表 沃度チンキ塗布例

水アル液使用群		非使用対照群	
番 号	癒 着	番 号	癒 着
2	—	5	+
3	—	6	—
22	—	7	+
23	—	8	+
24	—	9	—
25	—		
判 定	—	判 定	+

第7表 ブラシ摩擦と沃度チンキ塗布合併例

水アル液使用群		非使用対照群	
番 号	癒 着	番 号	癒 着
4	+	10	+
26	—	11	++
27	—	12	—
28	—	13	++
29	—	14	+
判 定	—	判 定	+

度はあまり大差なく、大部分のものに癒着を形成せず、癒着治癒をなしていた。癒着は灰白色で表面は平滑である。癒着発生2例は摩擦のみのばあいよりも強い癒着を形成していた。(第8表)

4. 再癒着防止剤としての水アル液使用

腸管と腹壁腹膜にLembert縫合をおこない、水アル液注入群と対照非注入群とにわけ、さらに10日目ごとに再開腹、その結果を観察した。(第9表)

この癒着剝離後の再癒着防止実験では、一次的癒着防止実験とことなり、かなりの再癒着をみたが、これは剝離面が広く、腸壁の損傷も深く不規則なために、

第8表 乱切と沃度チンキ塗布合併例

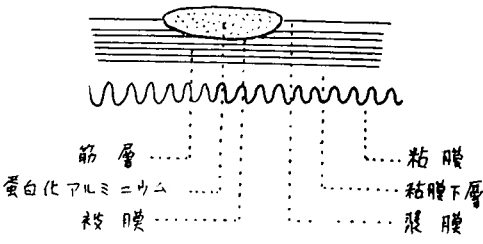
水アル液使用群		非使用対照群	
番 号	癒 着	番 号	癒 着
5	—	6	+
7	+	9	++
15	—	10	++
30	—	16	+
31	—	17	++
32	—		
33	+		
34	—		
35	—		
36	—		
判 定	—	判 定	++

第9表 再癒着防止例

水アル液使用群		非使用対照群	
番 号	癒 着	番 号	癒 着
18	+	36	++
19	+	31	++
20	—	42	++
21	—	43	++
37	++	44	++
38	+		
39	—		
40	++		
41	+		
判 定	+	判 定	++

蛋白化アルミニウムの被覆が充分でないためか、さらにまた他の因子が働くものか、いまのところその原因は不明であり、さらに検討を要するところである。しかし対照群と比較すれば明らかにすぐれた成績を示し、われわれが平素患者におこなっている癒着剝離術のように漿膜縫合等による剝離面の被覆がおこなわれれば、成績はもう少し向上するものと考えてよいであろう。

以上、一次的癒着防止実験と再癒着防止実験の観察によれば、水アル液は明らかな効果を示している。ただ一定の期間、腸管および腸間膜などの全般にわたって点々と多数の蛋白化アルミニウムが沈着した腸管損傷部がみられるが、その部にも炎症症状はない。その状態を模型で示すと第3図のごとくである。



第3図 腸管損傷部にたいする蛋白化アルミニウムの沈着

IV. 総括ならびに考按

以上の成績より、現在まで癒着防止法に画期的なもののない今日、金属イオンの被覆作用に着目してとりあげた水アル液は術後腸管癒着防止に予期以上の効果のあることがわかった。とくに開腹後の一次的癒着防止剤としては著明な効果をあげた。癒着剝離後の再癒着防止についても、その対照群に比し、数においても程度においてもすぐれた結果を示した。術後腸管癒着防止という大きな問題にたいして、金属イオンによって対処しようとするわたくしの構想は、集収しえた文献にその類例をみず、おそらく、わが国における初めての報告であろうと考えられる。解離する Al^{+++} を使つて術後癒着を防止しようとする試みは理論的に確たる妥当性を有している。このような膠質化学的な角度からも、この領域の研究がすすめられるべきであり、わたくしは癒着障害を解決するための、もつとも有望な手段の1つであると思ふ。

いまここに、現在までに発表された癒着防止法を分類してみると以下のごとくである。

腹腔内に使用するものを直接法、腹腔外で使用するものと間接法とにわけた。

a) 直接法

i) 線維素溶解物質または線維素析出阻止物質を使用する方法³⁾⁻¹⁴⁾。

ペプシンゲル液、コクトール、ババイン、ヒアルロニダーゼ、バリダーゼ、トリプシン、クエン酸ソーダ、ヘパリン、尿素、コーチゾン、ACTH、ナイトロミン、DOCA。

ii) 線維素析出面(腹膜損傷部)の接触防止物質を使用する法⁶⁾¹³⁾¹⁵⁾⁻²²⁾。

ゼラチン膜、大網、筋膜、ゼラチンスポンジ、アルギン酸ソーダ膜、酸化セルローズ膜、人羊膜、OMS膜、腸線、魚鱗の鰭、銀箔、金箔、コロジウム膜、絹糸、合成樹脂板、ガラス管、竹べら、ゴム囊。

シリコン, ラノリン, ワゼリン.

アラビヤゴム, ゼラチンアラビヤゴム, カンフルオレーフ油, 椿油, 油性ペニシリン, 豚脂, モルヨドール, 昇汞コロジウム, 寒天, 賛眼硝子体, 卵白, ムチン, 牛乳, 生理食塩水, Ringer 液, アドレナリン加食塩水, 高張糖液, 高張糖液の腹腔内使用とその減少を防ぐために生理食塩水の筋注を合併するもの, 羊水, 酸素ガス, 空気.

b) 間接法

i) 線維素破壊による方法¹⁹⁾²³⁾.

X線照射.

ii) 線維素析出阻止物質による方法²⁴⁾.

ACTH注射, ダイクマロール投与.

iii) 線維素析出面接触防止による方法^{15)~16)}.

25)~26)

フィズチクミン, アトロピン, ホルモナル, 腹壁マッサージ, 熱気浴, 下剤早期使用, 鉄剤内服後マグネット使用, 食塩水大量注腸と生理食塩水点滴静注の併用.

これら諸家によつて推奨された如上の諸法も臨床に完全に信頼をえたものではなく欧米, 本邦を問わず癒着防止の問題は検索途上にあるものといわねばならぬ. まさに Frey²⁷⁾ が "Bisher sind keinerlei Medikamente bekannt, welche die neuerliche Bildung von intraperitonealen Verwachsungen nach Relaparotomien verhindern können." と書いておられる.

前述のごとき多種多様のいわゆる腸管癒着防止剤がなぜ完全にその目的を達しえないか. それにはつぎのごとき種々な原因が考えうる. まず直接法のうち線維素溶解物質は析出した線維素に作用はするが, 線維素の析出は防止しえない. そこで作用の減弱とともに癒着発生の状態を生じてくる. すなわち腹膜損傷面よりの出血, 滲出等による腹腔内貯溜液によつて薬剤は稀薄となり, その他の種々の条件の変動もこれに加わつて本来の作用が充分に発揮しえぬ状態となることも推測されるのである. 他方線維素析出阻止物質の使用によつても充分な成績のえられないのは, 創面の治癒機作は非常に強力で, これらの物質の一時的な使用で線維素の析出を終息せしめることはできないものと考えられる. すなわち癒着あるところにならず線維素の析出のある原則は忘れることはできない. したがつて創面の治癒機作を停止せしめることはできないのである.

ここにおいて, 線維素の溶解物質の注入および析出

阻止物質の使用は, 創面の被覆愛護という点を考慮せずに, 創面および腹腔内の線維素の破壊を目的としながらもなおかつ, 創面の治癒をおこなわしめようとする矛盾した問題を含んでいるものであり, この種々の方法がいまだにいちじるしい成果をあげずに終つていられるのも, このあたりに原因があるものと推察される.

創面を機械的に被覆しようとする膜様物質の使用は, 腸管全体に作用できず, また癒着部の予測も困難であることから, 小範囲の癒着を剝離した部分などに応用されても, 不測の部分における癒着の防止法としてはまったく不適といえる.

したがつて他の方法との併用も必要となつてくるわけであるが, それにしても非吸収性のものはなるべく使用せぬ方がよいのではなからうか.

またこれらのほかに, 水溶液, 気体, 粘滑剤も用いられているが, すべてこれらは腸管損傷面の接触防止を期待して用いるものである. 水溶液の大量注入は効果が少ないうえに, 細菌繁殖の因ともなり汎発性腹膜炎を招来する危険性を有し, 粘滑剤もその単独使用では効果がうすい.

最後の間接法であるが, 術後早期に腸管運動を促進しえても, 強力な癒着機作を阻止しうるほど強力なものとは考え難い. 放射線による方法はある程度の効果は期待できると思われるが, これとても臨床的に賞用すべきほどの効果をもつものではない.

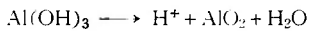
ここにおいて癒着防止の困難なるゆえんと考えてみると, およそつぎの6項にわけることができるであろう.

1. 癒着は非常に強力な生活現象であり, 防禦および治癒機転の一部であつて侵襲をうけた腸管は自律的に癒着形成につとめ, 一刻も休止しない.
2. 癒着惹起部分の予測は臨床に困難である.
3. 腸管は重力によつて複雑な果積をなして癒着の好条件となるほか, 薬液の拡散を阻害する.
4. 5~7日間にわたる防止作用の継続がなければ, 癒着惹起条件は完全に消失しない.
5. 腹膜刺激作用が少なく, 吸収による副作用のない物質を使用しなければならない.
6. 癒着防止法は簡単で, すべての開腹術に用いられるものでなければならない. 再手術によつて摘出するものとか, 患者の身心に負担の大きいものは良くない.

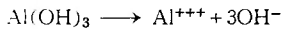
以上の諸条件を超越して, なお充分な癒着防止作用

を呈するものでなければ、間接的な方法では、強力な癒着機作に対して、ことにその病的なものを選択的に停止せしめることは困難であるから直接的な方法によるほかはない。しかも癒着部分の予測はまったく困難であるから、流動性をもつたものでなければならぬし、かつまた5～7日間以上の防止作用の継続のために、主剤、溶剤ともに被吸収時間の調節が必要となつてくるわけである。

ここにおいて著者の着目した水酸化アルミニウムに思考をめぐらせば、この水酸化アルミニウムは、両性電解質で、アルカリに対しては、



と解離し、アルミン酸 HAlO_2^- として作用し、酸に対しては、



と解離し弱塩基としての性質を発揮する。周知のごとく、礬土塩は水に溶解すれば重金属塩類と同様に、 Al^{+++} と酸残基イオンに解離し、もしそこに蛋白質の存在があれば Al^{+++} は蛋白質と化合して蛋白化金属となり、一方酸残基イオンは蛋白質より H^+ をとつて酸にかえり、さらに蛋白質に向つて作用するもので、この金属イオンと酸残基イオンの2つの局所作用の深淺と強弱で、生体に作用したばあいは、収斂作用ないしは腐蝕作用をあらわす。すなわち重金属塩類、礬土塩類の局所作用は、これを構成する金属と酸の種類で異なってくるものである。重金属塩類および礬土塩類の腐蝕力の強弱をみれば、水銀塩がもつとも強く、ついで錫塩で、銅塩、亜鉛塩、亜鉛塩がこれにつぐ。鉄塩となれば腐蝕力はだいぶ弱く、蒼鉛塩、鉛塩、礬土塩は収斂作用を呈するにすぎない。すなわち Al 塩は腐蝕力はなく、ほとんど収斂作用のみということができる。

一方、これらの金属と結びつく酸についてみると、その腐蝕力は塩酸塩がもつともはげしく、硝酸塩がこれにつぎ、硫酸塩、磷酸塩、有機酸塩の順となつていく。水酸化アルミニウムは、もつとも腐蝕力の弱い硫酸塩からさらに $(\text{SO}_4)_3$ がとれて $(\text{OH})_3$ がついたもので、同様すでに腐蝕力はなく収斂作用のみということができる。

すなわち腸管癒着防止の目的で著者が調製した、アルミニウム、モノステアレート、加水酸化アルミニウム、樟油懸濁液は、術後腹腔内においてつぎのような機作を示すものと考えられる。

1. 腹壁腹膜、腸管漿膜、網膜などの損傷部より、

術中すでに流出した血液蛋白全部および滲出液に作用して蛋白化金属となつて沈澱し線維素発生機転に重大な変化をおこさしめる。

2. 血管、毛細管の内皮細胞間質、血球、血漿蛋白などをともに不溶性の蛋白化金属となして栓塞をおこさしめ血球、血小板の流出をさまたげるであろう。

3. 腸管の充血、分泌、腫脹に対しても収斂的に作用し、その上に沈着する蛋白化アルミニウムはその表面を被覆する。

4. 剝離した漿膜欠損部には、もつとも密に蛋白化アルミニウムの沈着がおこるのは当然であり、この被覆物は長期にわたつて存在し癒着なき治癒に協力する。

5. 腹腔内に貯溜する血液および滲出液は細菌感染の絶好の培地である。もし一旦感染をおこすと広汎かつ高度の癒着をきたす。しかし水アル液の使用は、これらの貯溜液蛋白質を蛋白化アルミニウムとして沈澱し、細菌増殖には不適当な状態となる。癒着防止に対する研究には、ただ単に感染を除外しては考究さるべきではないと考える。なぜならば積極的に抗感染力をもつたものでなければ、腹膜炎後の癒着防止は不可能と考えるからである。この意味からも本剤の作用機作は、きわめて重要なものといえる。

6. 細菌のごとき微細な蛋白質は Al^{+++} に吸着されることが推測され、ある程度の殺菌作用が期待される。

7. 蛋白化金属の沈着のため、剝離面で露出した末梢神経の興奮性を低下させ、剝離面を被覆せんとする大網や他の腸管の動きを減弱せしめると考えられる。

8. 油性基剤である樟油は、水酸化アルミニウムの蛋白に対する急速な作用の展開を調節し、またそれ自身粘着剤として軽微な癒着防止能力を有するものであろう。

以上のごとき理由から、著者はアルミニウム塩から、さらに刺激的に作用するおそれのある酸残基を除いた、水酸化アルミニウムに着目し、その癒着防止剤としての作用保持を利用したわけである。

この水酸化アルミニウムは油剤に懸濁させてあるので容易に腹腔内に拡がり、解離した Al^{+++} は剝離面あるいは滲出液や血液をとわずその蛋白質と結合し、油剤から除々に離れて解離する Al^{+++} は新しい蛋白質に向つて待機することとなる。しかも剝離面は漸次吸収される蛋白化アルミニウムの層でおおわれることとなるので、接触による癒着は少なくなる。以前には

使用物質の吸収時間が厳格に問題とされ、あたかも一週間以上の吸収時間を要するものは不適当とされた感があつたが、異物的に作用せぬ限り吸収時間の制限はあまり意味はない。さらには蛋白化金属を作ることでより滲出液の蛋白濃度を低下させるので細菌発育に不良な培地となり、細菌感染による腹膜炎の広汎な癒着も少なくなるわけである。もちろん著者の考察使用した水アル液は、いまだ種々の点で水酸化アルミニウムの効果を充分に発揮させようものとは断言できず、さらにこれからの研究にまつところが多い。またこれと平行して実験をおこなっている他のアルミニウム塩にも有望と思われるものがあるが、少なくとも Al^{+++} のごとくもつとも刺激の少ない安全な金属イオンを使用して、術後癒着防止の効をあげようとする着想は、臨床医と化学研究者との協力があれば、かならず近い将来に困難をきわめているこの分野の研究にひとつの突破口を開くものと思ふものである。

V. 結 語

私は開腹術後に継発する腸管ならびに大網などの癒着に原因する、いわゆる開腹術後癒着障害の対策として、この防止法を企図し、家兎を使用して水アル液の術後腸管癒着防止作用について研究をおこなつた結果、つぎのごとき結論をえた。

1. 水アル液は刺激性が少なく収斂的で、腹腔内使用は安全である。
2. 水アル液は一次的癒着防止剤として著明な効果をあげた。再癒着防止の成績は前者に比しやや劣つたが、非使用群に比し癒着の頻度は少なく、程度も弱いことが証明された。
3. 水アル液を腹腔内で作用させたときに生ずる蛋白化アルミニウムの吸収は、きわめて徐々におこなわれ、アルミニウムによる副作用はみられない。
4. 腹腔内で使用される癒着防止剤の吸収時間は、異物的に作用しないかぎり7～10日の間に制限されるものではない。
5. 私の渉猟した文献では Al^{+++} の性質を利用して癒着防止を試みた報告はみあたらず、わたくしの報告をもつて嚆矢とするものと思われる。

拙筆に臨み、終始かわらざる御指導を賜わりかつ御校閲の労を賜つた恩師高山坦三教授に衷心より感謝をささげるとともに、教室員各位の御協力に感謝します。

文 献

- 1) 春山広臣：追加、腹膜癒着の発生機序。特に諸種薬物の腹腔内使用に関する再検討。日外会誌，53：496，1952。
- 2) 松葉卓郎：尿素有の腹膜腔内使用について。日外会誌，54：988，1954。

- 3) Payr E. : Über eine keimfreie, kolloidale Pepsinlösung zur Narbenerweichung, Verhütung und Lösung von Verklebungen. Zbl. Chir., 49:2, 1922.
- 4) 窪田 孝：腹膜癒着防止に関する研究。日外会誌，25：1296，1925。
- 5) Ochsner A. & Garside E. : Peritoneal Adhesion. Surg. Gyn. Obst., 54：338，1932。
- 6) 麻生 弘：手術後腹腔内癒着防止に関する研究。腹窓法家兎に依る実験検討。日外宝函，14：146，1952。
- 7) 星川 信：結晶トリプシン製剤「トリプシン」の使用経験。臨床外科，9：680，1954。
- 8) Walton K. P. : Tripsin preparation suitable for prevention of adhesions. J. Pharmacol. & Exp. Therap. 40：403，1930。
- 9) 三木久雄：ヘパリンを以てせる腹膜癒着防止に就て。京府医大誌，14：9，1935。
- 10) 木本誠二：腹膜癒着防止の問題—現況の概観と尿素の効果—。臨床外科，4：557，1949。
- 11) 木本誠二：腸癒着防止法。医新，1357：1950。
- 12) 木本誠二：ペニシリンの外科的使用に関する二、三の検討。外科，12：71，1950。
- 13) 佐藤 謙：腹腔内癒着防止に関する研究。日外会誌，14：146，1952。
- 14) 山田四郎：57ナイトロミンによる腹腔内癒着防止に関する研究（第1報）。日臨医誌，14：146，1952。
- 15) 藤田 登：腹腔漏出現象。兵庫県医師会誌，5：283，1951。
- 16) Vogel C. : Über Bauchfellverwachsungen. Erg. Chir. Orth., 16：28，1923。
- 17) Williamson C. S. : Postoperative peritoneal adhesions. S. G. O., 34：674，1922。
- 18) Frankenstein G., : Berichte aus chirurgische Gesellschaften. Zbl. Chir., 49：335，1922。
- 19) 高和寿次：腹膜癒着特に其の予防方法に就ての実験的研究。日外会誌，43：515，1942。
- 20) Johnson H. L. : Amniotic fluid concentrate in prevention of adhesion. New Engl. J. Med., 199：661，1928。
- 21) Bainbridge W. S. : The intra-abdominal administration of oxygen. Ann. Surg. 49：305，1909。
- 22) 相原 允：術後腹膜癒着防止に就いての実験的研究。北医誌，31：606，1951。
- 23) 青山徹蔵：腹膜癒着防止に関する実験的研究。日外会誌，18：150，1917。
- 24) 栗田彰三：追加、白鼠術後腹膜癒着防止に対するACTHの効果。日外会誌，53：499，1952。
- 25) 上野信四郎：上顎骨「オステオフィブローム」に就て。中外医新，768：248，1913。
- 26) Payr E. : Pepsin und Tripsin zur Narbenerweichung. Zbl. Chir. 49，1924。
- 27) Frey E. K. : Fragekasten. Münch. Med. Wschr. 99：310，1957。