原 著

實驗的高位腸管閉塞の諸臓器及び體 液の還元型ビタミンCに関する研究

第 一 編

高位腸管閉塞時の還元型ビタミンCに就て

The Study of the Experimental High Intestinal Obstruction especially on the Vitamin C in Organs and Body Fluid. (Report 1.)

日本醫科大學 齊藤外科教室 (主任 齊藤 溥教授)

助 手 醫 學 士 張 紹 淵

Cho Shoen

緒 言

腸管閉塞に関する業績を回顧するに多數の優秀なものがあつて余の研究に當り直接間接關係の有るものも尠しとしない。

ビタミンC (以下 vc と略す) に関する實驗研究も亦漸く多きを加えてゐるが、腸閉塞時のvc に関して研究されたものは僅かに三羽、鹿島、岡部等の名を見るのみである。海外文献中には未だ見出し得なかつた。

vc は壞血病に關連し餘りにも有名であるが生體組織内の酸化還元機轉に關與し、不飽和脂肪酸の酸化毒素に對する解毒の作用酵素作用更に又組織呼吸殊に含水炭素の新陳代謝に、免疫體產生等に、種々の作用の存することが次第に明かとなつて來て今日治療界の寵兒となつたのも故なしとせず。

腸管閉塞による急性死はヒスタミン、或はヒスタミン様物質等によるとも云はれ未だ不明である。

其の間 vc に関する限り上述論文の記載を待つ迄もなく著しい影響のある可きは想像に難くないのみならず當教室山岸の研究に於ても明かに密接不離の關係の存すべきを窺い得るのである。

そこで余は高位腸管閉塞時の諸臓器並びに體液の還元型ビタミンC (以下之も單に vc と略す) を詳細に系統的に檢査するのも強ち無意味に非ずと考へた。茲に予の知り得た實驗成績を記載し、二三の考按を加えて先人諸士の批評を仰がんとする。

第一章 實驗方法

實驗動物 10~25 疋の健常なる雄犬を用い、孰れも一定飼料を以て一週日以上飼育したる後に 24 時間絶食せしめ、之を假に健常犬實驗とし然る後腸管閉塞の實驗に供した。次に同じ條件で腸管閉塞造設せずに 1日、2日、4日間絶食して屠殺し對照とし腸閉塞實驗に伴ふ饑餓の影響を窺ふこととした。更に又絶食一日後試驗開腹術を行い其の後すべての條件を腸管閉塞實驗に於けると同様になし手術後第1日、第4日に屠殺し實驗に供し開腹による影響を觀察することとした。

閉塞造設方法。麻酔、日本藥局方鹽酸モルヒネ4%の水溶液6~10 ㏍位皮下注射す、犬を背位に手術臺に固定し、手術は一般人體手術に於けると同様な注意の下に行う。十二指腸に沿うてトライツ氏帶より 10~15 糞肛門側部で、腸を切斷し兩斷端を夫々丁寧に閉塞し初めて完全

なる高位閉塞を設置す。次に切開創を密に縫合閉鎖し手術を了る。實驗犬の術後は全く絶食して所定の日數に到れば犬を固定し兩股動脈を切斷し瞬間的に出血死にさせ、各部から所要臓器を切除し一瓦位宛夫々所定の秤量瓶に入れる。孰れも操作は敏速丁寧に行う。(被檢物の採取部位及び方法は便宜上各實驗記錄中に記入す。)實驗動物中術後腹膜炎、腸重積症、高度の腸管癒着手術創の強度の感染等の認められたものは總て除外す。腸管閉塞設置後正確に第1日目、(24時間目)、第2日目、第3日目、第4日目、に夫々放血死に陥れて検査に供した。此等4實驗群は夫々3~5頭の犬を含む。

定量法、藤田、岩竹氏(臨牀内科4卷3號、昭和13年)の「インドフェノール」法を用ひた。定量上の詳細なる注意事項文献は同博士の原著に依る。尿の定量には他に良法はあるが之も同

じく藤田氏による。被檢物は採集後一定時刻(7~9)時間に測定す。

第二章 實驗記錄

高位腸管閉塞を造設すれば必然的に短時日で犬は死の轉歸をとる、余の實驗では生存日數は長くて4日間餘であつて、實驗犬は皆脱力・羸瘦・皮膚乾燥し眼光鈍となり、眼窩陥没眼脂を付着し嘔吐を伴い虚脱状態に陥り死す。體重も減少す。多數の適格實驗例をとりその平均値を別に表示したが、之によつて以下調査検討を試みることとする。

本表を中心に各方面から、觀察點を變へるとき、各種の興味ある事實臆測が生まれると思はれるのであるが、茲には單に有の儘に事實を提示するに止め、二三の事項に關して小括して記述する。

第1表 高位腸管閉塞時諸臓器及體液のvc(平均値)

	常 健	閉 塞 日 數				絶食後日數		試驗開腹後日數	
		1	2	3	4	2	5	1	4
實 驗 例 數	5	3	3	3	3	3	3	3	3
體 重 (kg)	16.7	15.4	15.3	18.0	16.3	8.4	9.1	8.5	14.1
1 前 房 水	3.7690	3.6310	3.7136	3.1337	2.9043	3.4170	3.9013	3.8107	3.9546
2 水 晶 體	3.8855	4.3120	4.7000	3.9930	3.4346	3.7445	3.8073	3.7273	3.6857
3 硝 子 體	5.8436	4.5666	4.7473	4.2657	3.2350	4.0323	4.9647	4.8653	5.2997
4 大 腦	14.460	14.347	11.683	8.0690	9.1553	14.417	15.953	14.610	15.017
5 脊 髓 液	4.0795	4.1090	3.5510	3.2313	2.2260	3.8153	3.7033	4.1233	3.233
6 唾 液 腺	8.6186	6.3553	7.0243	6.0193	5.8373	9.2776	8.7190	6.4083	9.8810
7 甲 狀 腺	21.058	21.207	17.910	16.203	9.8056	21.217	20.340	20.947	18.440
8 胸 腺	23.196	16.243	17.020	13.367	11.763	19.233	20.073	17.983	21.537
9 筋 肉	1.8790	1.3930	1.3630	1.2740	1.0178	1.7380	1.8433	1.7923	1.6127
10 心 筋	2.8278	2.4930	2.5483	2.3372	2.2963	2.9540	3.0753	2.7520	3.1023
11 肺 臟	11.303	6.1603	8.4930	4.0460	3.6936	9.6440	9.0327	8.2950	9.4910
12 肝 臟	18.118	20.097	16.780	12.443	11.093	18.100	18.233	17.717	21.910
13 脾 臟	9.3768	7.0667	6.8350	5.4780	4.7976	7.5110	7.4997	7.3553	8.6137
14 脾 臟	19.174	16.797	18.730	15.890	14.413	16.796	18.247	18.350	19.053
15 大 網	4.0472	3.8416	3.1167	2.6897	2.4543	3.8780	3.9527	4.3576	3.9060
16 副 腎	108.584	80.973	84.120	81.493	67.253	92.097	95.293	97.387	96.407
17 腎 臟	9.4454	8.7283	9.2060	6.1947	6.0173	9.1990	9.4313	9.7433	9.2377
18 淋 巴 腺	20.844	20.120	19.830	16.817	13.370	20.983	22.863	21.223	23.283
19 胃 體 部	6.6296	5.3610	5.2316	3.7536	3.4706	6.1487	6.6657	6.4840	7.3950
20 幽 門 部	6.0436	5.5027	5.3556	3.9396	3.5767	5.8633	6.0830	6.1823	4.6566

21	十二指腸	19.688	17.533	16.889	13.363	13.613	19.137	19.643	19.643	18.930
22	空腸上部	20.060	17.587	16.790	13.210	14.237	19.350	19.186	19.320	18.744
23	閉塞直上部	19.736	15.263	15.570	12.857	14.213	18.963	19.560	19.403	18.300
24	閉塞直下部	20.042	13.843	14.580	11.756	12.067	19.527	19.333	19.173	17.946
25	空腸中部 ₍₁₎	20.134	17.017	16.047	13.133	13.017	18.827	19.336	19.150	18.593
26	空腸中部 ₍₂₎	19.800	17.563	16.357	13.690	13.313	18.950	18.963	19.187	18.160
27	空腸下部	19.730	17.193	16.437	13.633	13.313	19.233	19.263	18.823	17.627
28	空廻腸移行	20.164	17.117	16.403	13.733	12.787	18.873	19.390	19.077	17.403
29	廻腸末端	19.794	17.350	16.200	13.643	13.057	19.063	19.860	19.363	16.433
30	蟲垂	10.411	9.9870	8.7990	5.5770	4.0576	10.478	10.127	9.6847	10.044
31	結腸上部	9.8438	8.7753	8.4406	5.9900	5.3990	9.1307	9.4880	9.0917	8.6340
32	直腸	8.1200	8.4460	7.5043	5.6407	4.8056	8.9166	8.2563	8.8320	7.3633
33	尿	11.332	8.2726	11.420	7.0943	5.2823	9.9187	8.0436	9.0813	6.7133
34	血液	0.84316	0.88930	0.70426	0.7194	0.7534	0.8552	0.80223	0.8498	0.75830
35	膽汁	18.896	18.200	15.700	15.100	12.850	17.333	14.313	18.500	13.910

小括(其の一)

○健常犬(絶食1日)の場合

副腎・含量は最高であつて以下胸腺・甲状腺・上部腸管・淋巴腺・脾臓・胆汁・肝臓・大脳・肺臓・尿・蟲垂・腎臓・大腸・脾臓・唾液腺・胃體部・硝子體・幽門部・脊髓液・大網・水晶體・前房水・心臓・筋肉・血液の順となる。

○試験開腹後4日の場合

其の結果を上記健常犬の場合に比較し觀察すると、増加するものは、大脳・唾液腺・肺臓・肝臓・淋巴腺・胃體部、増減少ないものでは、水晶體・前房水・硝子體・筋肉・心筋・脾臓・腎臓・蟲垂・血液、減少するものでは脊髓液・甲状腺・胸腺・脾臓・大網・副腎・幽門・小腸・大腸・尿・胆汁。

之を試験開腹第一日目又は饑餓實驗の成績と比較するに、減少する場合は此の様に多くはないが、一般に單なる開腹術によつても又、絶食によつても各臓器のvcは變動し特に減少するものが多く、以下本實驗の成績を觀察する際に注意を要するものと思う。

小括(其の二)

○閉塞後第一日目

之と健常値とを比較するに多くの場合に著しい減少を示してをるが、増減の左程著しくないもの(大脳・脊髓液・前房水・甲状腺・心筋・筋肉・大網)、又却つて増加を示してをるもの

(血液・水晶體・肝臓・直腸)あり。

次に一日間饑餓犬に就て見ると多くの場合に軽度の減少を示してをるが、閉塞實驗に比較して一般に軽度である。然し血液・水晶體・唾液腺・甲状腺・直腸では極軽度の増加を示す。又試験開腹後一日目の實驗成績をみると此の場合にも一般に減少に傾くが之も閉塞實驗に比較すると軽度である。大脳・甲状腺・幽門部・腎臓・直腸では増加を示す。

概して試験開腹に於ては饑餓1日の場合に比較して軽度ながら減少度強く、閉塞による場合は更に著しいと云ふ順になる。但し閉塞時の硝子體・唾液腺・胆汁・脾臓・蟲垂・尿のvcは對照實驗の値に極めて近接し場合によつては對照實驗値の方が低値のことあり。

○閉塞第2日目

之と健常値と比較すると殆んど總て著しい減少を示すが、水晶體・肺臓・尿の三者のみに増加が認められるに過ぎず、心筋・筋肉・の二者で極軽度の變化しかない。

次に之を閉塞第1日目の値と比較すると多くの場合減少し、つまり、閉塞後漸減の傾きを示すのであるが、次の10者は一旦減少した後第2日目に増加を示す。即ち、硝子體・前房水・胸腺・唾液腺・肺臓・脾臓・閉塞直上部・閉塞直下部・腎臓・尿である。

第2表 高位腸閉塞最低値の健常値に
對する減少率(%)

(* 第3日目に、他は總て
第4日目に最低値を示す)

前房水	22.9	胃體部	47.8
水晶體	11.5	幽閉部	40.9
硝子體	44.7	十二指腸	32.1*
大腦	44.1*	空腸上部	34.2*
脊髓液	45.4	閉塞直上部	34.8*
唾液腺	32.3	閉塞直下部	41.3*
甲狀腺	53.6	空腸中部(1)	35.6
胸腺	49.4	空腸中部(2)	32.6
筋肉	46.2	空腸下部	32.6
心筋	18.8	空迴腸移行部	36.8
肺臟	67.3	迴腸末端部	37.6
肝臟	38.8	蟲垂	61.1
脾臟	48.9	粘腸上部	45.1
脾臟	24.8	直腸	40.7
大網	39.4	尿管	53.4
副腎	38.2	血液	10.6
腎臟	36.3	膽肝	32.0
淋巴腺	55.7		

此等の中で尿以外のものは總て、健常値は比
べて低値である。此等の増加は一時的であつ
て、次の検査日即ち第3日目には全部減少し而
も閉塞第2日目よりも低値を示す。

要するに閉塞設置後、其の當初に増加を示し
たものゝ中、水晶體を除けばすべて減少に向い、
次に當初より減少に向つてをつたものゝ中では
9者に一時的増加を見るが、第3日目となると
總てが減少傾向を示すに至る。

○閉塞第4日目

閉塞設置後其の初期の頃には一時的増加を示
すものもあるが、末期となると總ての場合に激
減する。已に第3日目に於て最低値を示すもの、
(大腦、十二指腸・空腸上部・閉塞上下部)も
あるが、他の場合は總て第4日目即ち死の直前
に於て最低値となる。

斯くの如く最低値となる迄の減少傾向をみる
と緩急様々である。今此の最低値と健常値とよ
り減少率を計算すると第2表の様である。即ち
肺臟の67.3%を最高とし血液10.6%を最低と
し、最多數を占めるは30%臺及び40%臺であ
る。

腸管閉塞設置後 臟器及び體液の vc は死の
前に於ては總て著しく減少するのであるが、數
種のものに就ては著しい變化を示さずして了
つてをる事は注意を惹く。即ち心臓・血液・脾
臟・水晶體である。

そこで對照實驗の結果と比較觀察する。

饑餓實驗を第4日目の成績に於ては多くの場
合に於て殆んど健常値の域内に止まり減少する
場合に於ても軽度である。

然大腦と淋巴腺とは著しい増加を示す。

又、肺臟・胸腺・尿・膽汁に於ては著しい減少
を見る。之を開塞時の成績と比較すると殆んど
總ての場合に於て、其の間に著しい隔りがある。
饑餓によつても減少をしたものゝ中で、胸腺・
肺臟では閉塞の場合に比較すると遙かに高値で
あるが、膽汁と尿に於ては兩種實驗に於て共
に著しい減少を示す。

對之、試驗開腹による影響をみると、余の檢
査材料の大凡半數に於ては殆んど影響をみか、
あつても軽度であり、又極少數の場合に増加を
みた。即ち此等は閉塞實驗の場合とは雲泥の差
を示すものである。他の大凡半數に於ては減少

第2圖 大腦の閉塞、解除後の vc の變動

をみるが其の中の多くは軽度であつたが、小腸部分と下部では可成の著して減少を示すが、之も夫々の場合の閉塞實驗の結果に比較すると甚だしい差がある。然し胆汁と尿に於ては閉塞實驗に於ける減少度との間に著しい差違は認められず。

要之、閉塞實驗の結果を對照實驗の成績と比較するに尿と胆汁以外に於ては夫々著しい差違のあることを認む。

小括 (其の三)

大腦 閉塞第1日目に於ては著變はないが其の後急激の減少に向い、第3日目には健常時 vc の 65.9% に迄減少す。對照實驗では此の様な影響は認められず。

脊髓液 閉塞後比較的緩慢な減少傾向を示す。對照實驗との間の差違は左程著しからず。此の所見は大腦の激減に對比し注意される。

眼球内容 水晶體及び前房水では影響極めて輕微であつて對照實驗に擬ぶところなく、前者に於ては初期に於て却つて僅かに増加するが、何れも末期には軽度の減少を示す。對之、硝子體に可成の著明な漸減傾向を示す。此の場合には對照實驗に於ても稍々減少するが、本實驗では明かに減少度高し。

心筋 後半期に於ても殆んど減少なきが如

第4圖 肺臓の閉塞、解除後の vc 變動

く、試験開腹、餓餓によつても略々同様である。

肺臓 末増氏によれば肺はヒスタミンに對し解毒作用を有すると云い、鹿島氏は家兎のイレウス肺臓の vc は減少すると述ぶ。余の實驗では閉塞2日目には一過性に多少増加するが後半期では著しく減少す。開腹、絶食による影響は認められるが本實驗の様に強度ならず。

肝臓 (別著参照)(右葉前縁の一部より採る。)

閉塞第1日目に於て増加を示し、2日目よりは漸次著明な減少に傾く。此の閉塞當初に於ける増加は血液・水晶體・直腸に於ても見られるのであるが此等は極めて軽度であるのに對して肝臓では極めて高度であつて注意を惹く、而も對照實驗に於ては殆んど變化なく腸管閉塞による特異の變化と考えられる。次に閉塞日數を経過するに對照實驗との隔りは次第に著しくなる。

胆汁 膽嚢内胆汁を遠心沈澱し其の上澄をとる。

着色濁濁し測定は稍々困難であるが大體に於て減少することを知る。減少傾向は對照實驗に於ても顯著である。

脾臓 閉塞後速かに減少す。開腹後4日目には稍々増加し絶食による影響なし。

脾臓 鹿島氏は家兎のイレウス時には減少すると云う。余の實驗では閉塞前半期には減少極めて軽度であるが後半期には明らかに著明な減少を示す。久留宮氏の實驗では家兎5日間飢餓では増加を見たが、余の犬の實驗でも僅かに増加を示すが、試験開腹によつては影響なし。

大網 最初より減少す、又飢餓、試験開腹によりて極軽度の影響あり。

腎臓 鹿島氏はイレウス家兎に大量のヒスタミンを注射すると腎臓の vc は増加し少量では減少すると云う。余の實驗に就てみると前半期にては殆んど大差ないが後半期にては著明に減少するに至る。久留宮氏は家兎を5日間絶食するに vc が減少したと云うが余の場合には殆んど變化なし、又試験開腹の影響も少し。

尿 閉塞設置により著明に減少し、其の傾向對照實驗と異るところ少し、但し閉塞第2日目

第5圖 腎臓の閉塞, 解除後の vc 變動

には一過性に著明に増加す。

腎に於ける變動と比較すると其の傾向稍々似たものがあつて初期に於ては腎では減少著しからず、對之、尿に於ては一過性の増加を示す、次に末期となると何れも激減を示すが、尿に於ては遙かに強度である。

唾液腺 閉塞後著しく減少するも、特に第1日目の減少度大なるは試験開腹によつてもみられ恐らく術前の麻酔の影響であらう。試験開腹第1日目には著しく減少するが、第4日目には増加す。餓餓試験では殆んど影響は認められず。

胸腺 閉塞後著明に減少す、其の初期には對照實驗も略々同様な傾向を辿る。

第6圖 副腎の閉塞, 解除後の vc 變動

淋巴腺 (採取部位は最大腸間膜淋巴腺) 栗秋氏はヒスタミンは催淋巴作用を有すると云ひ、西澤, 平尾, 横縄, 前田等は犬に大量の vc を注射すれば淋巴液中に vc は著しく増加すると云ふ。余は淋巴腺に於ては前半期に輕微な減少を、後半期にて高度の減少を認めた。對照實驗では増加す。

甲状腺 閉塞第1日目に於ては對照實驗と同様に輕度増加するが2日目より著明に減少し健康値の大凡2分の1となる。開腹、絶食後4日目のものも減少を示すが、輕度である。

副腎 鹿島氏は家兎のイレウス時には減少すると云ふ。閉塞第1日目には對照實驗と同様に著しい減少傾向を示すが、其の後は對照實驗とは異り、末期に向い一段と顯著な減少に向う。久留宮氏は家兎を5日間飢餓におく時は増加すると云う。開腹後4日間絶食した犬では寧ろ減少し著變ありとは云えず。

筋肉 緩慢に僅かな減少に向うが概して變動無きに近し。開腹、絶食による影響は輕度。

第7圖 血液の閉塞, 解除後の vc 變動

血液 (股動脈より採血) 一般に血中量は僅少なので測定困難であるが其の變動は著しからずと云ふべく、他の諸臓器には激變が惹起されるのに血液に於ては著變なきは留意すべきもの、一つである。

消化管

胃 余の實驗では胃體部、幽門部ともに最初より漸次減少す。對之、對照實驗に於ては特に著しい變動は認められず。

腸 十二指腸・空腸上部・(閉塞部より30 糞口側部)・閉塞直上部 (閉塞部より15 糞口側

第 8 圖 消化管閉塞後の vc 變動

部)・閉塞直下部(閉塞部より15 糞肛門側部)

第 9 圖 幽門部の閉塞, 解除後の vc 變動

→空腸中部(これより肛側へ15 糞宛下方へ)・
空廻腸移行部(閉塞部より95)・糞廻腸末端部に
就いて逐日検査を行つた。其の結果を一觀する
と、總て閉塞後減少の傾向を辿り、閉塞部を中
心として上部下部共に閉塞日経過と共に vc は

減少し其の傾向程度は略相似てをる。減少率は
30~40。閉塞前半期に次いで後半期には一段と
著しく減少す。たゞ閉塞部附近特に直下部では

第10圖 結腸上部の閉塞, 解除後の vc 變動

減少程度強し。飢餓實驗に於ても減少するが著しく輕微である。試驗開腹術によつても減少し特に小腸下半分は減少度著し、然し此の場合も本實驗に於ける減少の比に非ず。

○蟲垂 前半期には僅かに減少するが後半期では減少甚し。1回開腹後4日間絶食してもvcには著しい變動なし。

○大腸 結腸(上行結腸)・直腸(肛門より10糞上部)のvcの變動は大體同じく、閉塞後は減少に傾き、結腸が直腸よりも稍々著明である。對照實驗では輕度の減少あり。

結 論

犬に高位腸管閉塞を設置し、其の後諸臓器並びに體液の還元型ビタミンC含量を計測し、其

の目的變動を追及し次の結果を得た。

1. 腸管閉塞設置後ビタミンC量は著しく減少す。
2. 閉塞の初期に於て一過性に増加する場合あり。
3. 此等の實驗結果は多くの場合飢餓又は試験開腹によるものと比較すると明かに差違あるを認む。

本研究は文部省科學研究費の補助を受けたのである。記して感謝の意を表す。併せて多大なる援助を受けた森卯一郎氏に謝意を表す。

本論文は昭和19年に印刷し關係者先輩に配布したものである。

正 誤 表

頁	行	誤	正
Vol 18. No.12			
52	左 19 の下		
53	第 3 圖 中	$A = \frac{a^2/100}{10-a/20}$	$A = \frac{a^2}{10-a}$
"	右 6 の 下		
55	第 1 圖 中		
Vol 19. No. 5			
117	右 12	報告されているが	報告されている ⁹⁾ が
"	文献 2	Country	County
"	" 7	久保田徳太郎	久保徳太郎