



Title	腹部腫瘍に対する術中照射療法について 第2報 胃癌 に対する術中照射療法
Author(s)	福田, 正; 阿部, 光幸; 山野, 究 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1969, 29(4), p. 390-399
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18977
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

腹部腫瘍に対する術中照射療法について

第2報 胃癌に対する術中照射療法

京都大学医学部放射線医学教室（指導教授 福田 正）
 福 田 正, 阿 部 光 幸, 山 野 究
 京都大学医学部外科学教室第二講座（指導教授 木村忠司）
 松 田 晋

（昭和43年11月4日受付）

Intraoperative Radiotherapy of Abdominal Tumors
 Part 2. Intraoperative irradiation to carcinoma of the stomach

By

Masaki Fukuda, Mitsuyuki, Abe, Kiwamu Yamano,
 Department of Radiology Kyoto University, Medical School
 (Director: Prof. Masasi Fukuda)
 Susumu Matsuda
 Kyoto University, Medical School, 2nd Division of Surgery
 (Director: Prof. Chuji Kimura)

This report concerns the radiotherapy of carcinoma of the stomach during laparotomy. We call this method "Intraoperative Irradiation" which is applied to 29 cases of the stomach cancer in the various stages. The patients treated with this method are divided into following three groups.

Group 1. Patients having received only exploratory laparotomy or shunt operation due to far advanced stage (5 cases).

Group 2. Patients with remaining cancer nests due to incomplete excision of tumors (16 cases).

Group 3. Patients having received curable operation (8 cases).

Group 1: Intraoperative irradiation was applied to patients in group 1 in order to obtain the remission of patient's complaints and prolongation of life. Tumor doses ranging from 1800R to 3000R from Co⁶⁰ source were given singly to the tumor bearing area during laparotomy in four cases and 4000R of 18 MeV electrons was delivered in one case. Since patients in this group were entirely beyond the hope of cure, our attention was focussed on the safety of this method and on the effect of a single massive irradiation upon the tumor.

The effect of a single dose of 1800R could not be observed but remission of stenosis due to a large unresectable tumor located in the cardia could be obtained about 10 days after irradiation with 3000R. At autopsy, the tumor regression in the radiation field was recognized in patients irradiated with more than 2500R. Neither harmful intestinal damage, nor haematopoietic injury was observed. Using shrinkage of the tumor as the criterion of evaluation it is believed that patients are benefited by intraoperative irradiation with a single dose of 3000R.

Group 2: Radiation (2000-4000R) was given to the infra-hepatic region including the porta hepatis, the celiac trunk and its main branches, the adjacent portion of the pancreas and the para-aortic region for the purpose of sterilizing the remaining cancer nests after excision of main tumors. Six out of sixteen patients irradiated to the remaining cancer nests are alive without recurrence. Two patients died shortly after irradiation. The cause of death was not considered, however, to be due to intraoperative irradiation but was resulted from extensive surgical act and post-operative care, since one died of massive mesenteric venous thrombosis and the other of sepsis.

The efficacy of the intraoperative irradiation is in practice hardly estimated in this group, since follow-up period is so short that doubt exists that radiotherapy added their life span. The longest survival time is 421 days after irradiation and this patient is now quite healthy without recurrence.

Group 3: It is considered that the increase in the curability of the stomach cancer can not be achieved by a spacial enlargement of operation field only, since possibility exists that the microscopic lesions remain even after total resection of the tumor and tumor cells are spilled at the surgical act.

Therefore intraoperative irradiation is added to patients even after curable operation in order to obtain higher curability. All patients in this group are now healthy without side effects. The number of patients in the reported series is so small and the period followed up is so short that no proof can be offered for the efficacy of intraoperative irradiation to the patients having received curable operation in this period.

All the results concerning intraoperative irradiation for the stomach cancer are presented in tabular form.

I. 緒 言

前回われわれは臍並びに胆道系の癌に対する術中照射療法について報告した¹⁾。そこで述べた如く、本法の最初の施行例であつた臍頭部癌に対する術中照射療法の術後経過、および剖検所見を詳細に検討した結果、開腹1回大線量照射の有効性と安全性が立証されたので、本法を胃癌に対しても適用し、現在まで29例の症例を得た。胃癌に対する術中照射の狙いは次の2つである。

1. 進行癌のため、姑息的手術、あるいは部分切除に終つた症例に対し、切除不能の病巣に照射して、苦痛の寛解と延命をはかる。

2. 根治的手術を施行し得た症例に対してもさらに放射線照射を追加し、術後の再発を抑制し、根治率の向上をはかる。

ところで、開腹して病巣に1回大線量照射した場合、生体にいかなる影響がおよぼされるか、また照射野外に待避せしめ得ない正常臓器の耐容線量以下で、腫瘍に対して有効な線量はどのくらいであろうかと云つた根本的な問題は、これまで本

法に類似した治療法による臨床報告がないため、われわれは初期の段階においては、単開腹、あるいは部分切除にとどまつた進行症例について本法を施行し、おもに本法の腫瘍に対する効果と生体に対する安全性を検討することを主眼とした。現在まで、胃癌術中照射症例は29例であるが、これを次のごとく3群に別けて考察する。

第1群 切除不能群、すなわち進行癌で単開腹、ないし姑息的手術にとどまつた群

第2群：主腫瘍は切除出来たが、廓清が不十分で残存病巣を有する群

第3群：根治的手術施行群

II. 症 例

われわれは胃癌に対して有効で、しかも安全な1回線量を知るために、まず第1群に本法を施行した。

第1群 症例1. 花○笑○ 43才、女。

本症例は噴門部より胃角部に至る小弯側後壁に、漿膜に達する癌があり、小網は全体として腫瘍を形成し、一部肝臓と癒着していた。後腹膜腔

には臍下部より仙骨前面に至る転移巣と考えられる巾10cm, 厚さ2~4cmの大きな腫瘍があつた。手術不能と断定し、小網の腫瘍と臍下部より仙骨に至る腫瘍にそれぞれ5.6×6.2cm, 12.4×7.2cmの照射野で Co^{60} 1,800Rづつを照射した。われわれは照射範囲が非常に大きい上に、放射線感受性の高い小腸の照射野からの待避が充分ではないので、1,800Rという比較的低線量を選んだ。術後、患者は軽度の白血球増加症と食欲不振、全身倦怠感があつたが、10日目ごろより、白血球数は正常に復し、軽度の食欲不振を除いては殆んど、自覚症状を訴えなかつた。結局この症例は術後82日目に死亡したのであるが、剖検の結果、照射部位の腫瘍には肉眼的に殆んど認むべき変化がなく、組織検査でも放射線による効果と判定し得るにたる所見を見出し得なかつた。広い照射野で照射したので、腸出血、穿孔等の腸障害が最も懸念されたが、生存期間中、下痢、下血等の症状はまつたく見られず、また剖検でも肉眼的に小腸粘膜に軽度の萎縮が見られたが、他に特記すべき障害は見られなかつた。この臨床経験から次の2つの知見が得られた。

1. 腺癌に対して1回1,800Rの照射線量は無効である。

2. 腹部術中照射の場合、腸管は可及的照射野から待避せしめるが、腫瘍と隣接、あるいは癒着せる腸管を照射野外にはずすことは不可能である。しかし、このような部分的腸管被曝は1,800R程度の線量域ではあまり問題にする必要がない。

そこでわれわれは次の姑息的手術例に対し、線量を2,500Rに増量して照射した。

症例2. 堀○う○ 53才, 女.

この症例は食道、噴門部癌で、噴門切除術1年後、上腹部に鶏卵大の腫瘤と黄疸を生じたので、再手術を行なつたものである。開腹すると、大網と小腸の一部が、前回の手術創に強く癒着し、幽門部に超鶏卵大の腫瘍があり、後壁は、臍頭部と強く癒着し、周囲のリンパ腺は、一塊となつて腫瘍を形成し、リンパ腺の一部が総肝管を圧迫し、閉塞性黄疸を起していた。肝転移は認められなかつた。

そこで、胆嚢一空腸吻合術、空腸瘻造設を施行後、腫瘍部を一塊として照射野にとらえ、6.4×5.6cmの照射野で Co^{60} 2,500R照射した。この患者は術後69日目に衰弱死亡したが、剖検で腫瘍の著明な線維化が認められた。また生存期間中、本法によると思われる副作用は見られなかつた。

症例3. 佐○木○誉 65才 男

本症例は胃角部から幽門にかけて直径6cmの球状の腫瘍が認められ、さらに臍に浸潤し、臍頭部と一塊をなしていた。総胆管、門脈は腫瘍の下部にあり、剝離不能であつた。リンパ腺転移が著明で手術不能と断定し、胃一空腸吻合術のみを施行して、7.5×8cmの照射野で病巣部に Co^{60} 2,500R照射した。経過はきわめて良好で、術後21日目に退院した。術中照射後2週間目ごろより患者の背面皮膚に、照射野に一致して色素沈着を生じ、1ヵ月後、皮膚反応は最も著明となつた。しかし糜爛を生ずることなく漸次消退した。この症例は術後263日目に自宅で死亡したので、剖検することができず、術中照射の効果を云々し難いが、手術時の癌の進行度から、憂慮すべき副作用もなく、263日生存し得たことは一応の成功と考えた。

以上の臨床経験から、われわれはその後の進行胃癌症例に対しては、術中1回3,000R以上照射することにしている。

症例4. 山○寿○ 30才, 女.

患者は食道の通過障害と左季肋部の腫瘤を主訴として入院したが、開腹すると、食道下部から胃体部全体に亘る手拳大の腫瘤があり、噴門部は周囲と強度に癒着し、腹腔動脈周囲に累々とリンパ腺転移が認められた。そこでわれわれは、患者の最も苦痛としている噴門部の通過障害を取り除くことを主眼として、10×10cmの照射野で、食道下部、および噴門部に Co^{60} 3,000R照射した。主腫瘍下部および転移巣は照射野に含まれていない。その理由は、全病巣を照射するにはあまりにも照射野が広がるので、大照射野、1回大線量照射による副作用が懸念されたからである。術後、患者は軽度の全身倦怠感を訴えたが、1週目ごろより通過障害が軽減し、術後25日目に軽快退院し

た。この症例は結局術後114日目に死亡したが、過通障害を除去するという所期の目的を達し得た。剖検で、照射野内の胃粘膜は壊死に落入り、組織検査で著明な癌細胞の破壊像が認められた。

症例5 石○進 58才 男

本例は胃体部下から幽門にかけて約 10×7 cmの腫瘍が存在し、脾頭部と肝、十二指腸靱帯に浸潤があり、さらに Schnitzler の転移が認められた症例である。この症例には、胃体部以下を、腫瘍を含めて曠置し、幽門側に型のごとく胃—空腸吻合術を施行した後照射した。その理由は、腫瘍自身による幽門の狭窄があることと、このように大きな腫瘍に、大線量を照射した場合、胃粘膜に潰瘍、あるいは出血穿孔を生じる危険があるので、腫瘍浸潤のある胃部を切りはなして照射する方が安全と考えたからである。腫瘍は脾頭部と肝十二指腸靱帯に浸潤しているため、早晚、閉塞性黄疸の出現が避けられないので、この部に、曠置した胃腫瘍部を含めて、ベータートロン電子線18 MeV 4,000 R、(照射野：6 cm ϕ)を照射し、曠置胃断端にゴム管による胃瘻造設をほどこして閉腹した。現在術後218日を経過し、黄疸を出現することなく生存している。

以上5症例ともに、本法の最も懸念される副作用、すなわち、悪心、嘔吐、下痢、下血、腸出血等の腸障害は見られず、また血液所見にも特に異常が見られないことから、術中照射による急性放射線障害は問題にする必要がないという自信を得た。

なお、線量は総て腫瘍表面における線量であり、電子線の線量は、 Co^{60} γ 線を用いて Siemens の Universal Dosimeter で校正した Radocon chamber 607で測定した。

第2群

われわれは次の段階として第2群、すなわち、主病巣は切除し得たが、廓清が不十分で、残存病巣を有する症例に2,000 Rから4,000 Rまでの線量を照射した。この群に属する症例は全部で16例あり、これを Tab. 1に示す。第2群の症例1から10までが死亡例、11から16例までは現在なお生

存中である。これら症例中説明を要するもののみを以下に記載する。

第2群 症例1 堀○新○ 43才、男

この症例は脾頭部、横行結腸および横行結腸間膜根部に亘る浸潤性の転移巣を伴う胃癌患者で、胃切除、脾頭十二指腸切除、横行結腸切除を行ない、廓清困難であつた門脈周辺に 12×12 cmの照射野で Co^{60} 2,000 Rを照射した。ところが、術後15日目に下血を併なう激しい疝痛発作を起して死亡した。剖検により、広汎な末梢性腸間膜静脈血栓症が死因であると判定された。血栓形成の原因は、横行結腸間膜切除と、上腸間膜静脈周囲組織を徹底的に廓清したため、支持組織を全く喪失した同静脈の屈曲狭窄を招き、門脈還流のうっ滞を生じたためと考えられる。

症例2. 中○栄○郎 60才、男

患者は胃潰瘍の手術を受けてから5年後、胃の膨満感を生じ、胃透視の結果、噴門癌であつた。開腹すると、噴門部に直径 5×6 cmの Borrmann II型の腫瘍があり、後壁は脾と強く癒着し、剝離困難なため、脾とともに切除し、脾も一塊として切除した。肝動脈に沿つてリンパ腺転移があり、さらに肝転移が認められた。そこで、腹腔動脈、肝動脈周囲に 8×8 cmの照射野で、 Co^{60} 2,000 Rを照射した。この症例は肝転移があつたので、制癌剤の動脈注入療法を行なうべく、照射後24日目に肝動脈に挿入したカテーテルに生食を入れ、その通過性を調べた。ところが翌日から発熱し、全身状態悪化し、術後51日目に死亡した。剖検で、小腸の広い範囲に、出血を併なう多発性の糜爛と潰瘍が認められたが、その分布はむしろ照射野からはなれた空腸下部、廻腸が主であり、照射に直接起因するものとは考え難い。それよりも、上記の臨床症状から、グラム陰性菌敗血症による、いわゆる Endotoxin-shock が直接死因としては最も濃厚に疑われ、腸潰瘍はその一つの部分現象と思われる。また、敗血症を誘発した因子としては、肝動脈内インフュージョンによる感染が第一に考えられるが、さらに本例では、術後に副腎皮質ホルモンが継続して投与されており、これも感染を助長する因子であつたかもしれない。傍噴門

Tab. 1. 第2群 主腫瘍は切除し、残存病巣に術中照射した症例（死亡例）

症例	患者	年性	手術時所見	手術々式	照射部位	照射野 (cm)	線量 (R)	生存期間 (日)
1	堀○新○	43 ♂	幽門原発の Borrmann IV型の腫瘍で、胃の殆んど全体に浸潤、脾頭部、上腸間膜動脈根部にも浸潤性の転移を認む	胃一脾頭十二指腸一横行結腸合併切除	門脈周囲の残存病巣	12×12	2000	15
2	中○栄○郎	60 ♂	噴門部に 5×6cmの腫瘍あり、肝動脈に沿って転移巣あり更に肝転移を認む	全胃一脾一脾尾合併切除術、肝動脈内持続注入療法	傍噴門部転移巣	8×8	2000	51
3	下○秀○	24 ♂	胃角部に潰瘍あり、多数の指頭大のリンパ腺腫大を認む	胃切除術	領域リンパ節転移巣	5×7	2000	222
4	三○万○	65 ♂	幽門部小弯側に 4×4cmの Borrmann II型の腫瘍と肝動脈周囲に転移を認む	胃切除術	領域リンパ節転移巣	4.6×5.4	2000	367
5	鈴○三○	66 ♂	胃大弯側から幽門部にかけて腫瘍があり脾頭部に浸潤し全体として手掌大の腫瘍をなす	胃切除術	領域リンパ節転移巣	8×8	2300	205
6	吉○一○	56 ♂	幽門部全体に亘る鶏卵大の腫瘍あり、漿膜、脾頭部に浸潤す	胃切除術	領域リンパ節転移巣	6×11	2500	141
7	大○保○三	58 ♂	脾門部、門脈、腹腔動脈周囲に多数の転移巣がある。(胃癌術後再発症例)	脾摘術	脾摘後の残存病巣	8×6	2500	342
8	伏○英○	59 ♂	小弯側中央から噴門部にかけて腫瘍があり、漿膜に浸潤している。	術中照射後、胃全摘術を施行	腹腔動脈、肝門部周辺	10×10	3000	80
9	西○繁○	55 ♂	小弯側全体をしめる Borrmann IV型の腫瘍で漿膜に浸潤し Virchow 転移もある。	胃切除術	領域リンパ節転移巣	8×8	3000	165
10	今○あ○	70 ♀	胃角から幽門にかけて腫瘍あり、脾頭部横行結腸間膜と癒着す。	胃全摘術	脾頭部	7×5	3000	178

Tab. 1. 第2群 主腫瘍は切除し、残存病巣に術中照射した症例（生存例）

症例	患者	年性	手術時所見	手術々式	照射部位	照射野 (cm)	線量 (R)	術後から現在迄の生存期間 (日)
11	桐○日○一	56 ♂	胃小弯側に 5×5cmの腫瘍があり漿膜に浸潤している	胃切除術	腹腔動脈、肝動脈周囲	7×8.6	3000	334
12	柁○静○	34 ♀	幽門前壁に 4×4cmの腫瘍、腹腔動脈にリンパ腺転移多数	胃切除術	腹腔動脈、肝門部周辺	6.5×6.5	3000	358
13	白○鉄○	64 ♂	幽門部に 3×3cmの腫瘍があり漿膜に浸潤している	胃切除術	腹腔動脈周囲	6×9	3000	421
14	三○好○	64 ♂	幽門全周に亘る Borrmann II型の腫瘍、総胆管に沿って転移巣あり	胃切除術	総胆管周囲	6φ	3000 (12 MeV)	92
15	藤 ○ 富	64 ♀	幽門部後壁より小弯全体に及ぶ 8×7cmの大腫瘍	胃切除術	左胃動脈領域	8×8	3000 (8 MeV)	253
16	小○春○	28 ♀	胃体部前壁に腫瘍あり、腹腔動脈、総肝動脈周囲に転移巣	胃切除術	腹腔動脈、総肝動脈周囲	10×10	4000 (20 MeV)	125

部、あるいは傍大動脈に照射する場合には、左副腎の照射を避け難いので、術後の副腎機能不全を慮って投与されたのであるが、その必要性は疑問であり、それ以後の症例には、一側副腎が確実に照射された症例にも、副腎皮質ホルモンの投与は全く行なっていない。動物実験²⁾ならびに剖検時の副腎の所見からみても、この臓器は放射線抵抗

性が強いと考えられるので、片側性の副腎照射に対しては、あまり心配する必要はないと考えている。

症例3. 下○秀○ 24才 男

本症例は若年の胃未分化癌患者で、胃切除後、残存胃にゴム管を通じて、外側に圧排し、脾にもネラトン管を通して下方に圧排し、腹腔動脈、総

Tab. 2. 第3群, 根治的手術に術中照射した症例 (全例生存中)

症例	患者	年性	手術時所見	手術々式	照射部位	照射野 (cm)	線量 (R)	術後から現在迄の生存期間 (日)
1	山○ 静○	43 ♂	胃癌術後, 臍頭部に 4.5×4.5cmの転移を生ず	十二指腸膵切除	臍頭部に照射後臍剔出	4.3×4.3	2000	719
2	丹○ 千○	66 ♂	幽門部全体に腫瘍があり, 漿膜に達す. 胃大網膜動脈の領域に多数の転移巣を認む	胃切除術	腹腔動脈周辺	8×8	3000	382
3	西○ 亨○	35 ♀	幽門部から胃角に亘る全周に腫瘍があり, 腹腔動脈周辺にリンパ節転移多数	胃切除術	領域リンパ腺	8×7	3000	389
4	田○ 正○	67 ♂	胃角小弯側に8×4cmの腫瘍	胃切除術	領域リンパ腺	8×6	3000	417
5	山○ ぬ○	52 ♀	胃大弯側に9×8cmの腫瘍あり, 横行結腸間膜根部に拇指頭大の転移多数	胃切除術	肝, 腹腔動脈周囲	9.6×7.2	3000	431
6	池○ 寿○	64 ♂	胃大弯側に10×10cmの腫瘍, 左胃動脈周辺のリンパ節転移巣	胃切除術	腹腔, 肝動脈周囲及び臍頭下縁から横行結腸間膜根にかけて	8φ	3500 (12MeV)	60
7	田○ 正○	31 ♂	幽門部に鶏卵大の腫瘍, 右胃大網膜動脈周囲に転移巣	胃切除術	肝, 腹腔動脈周囲	8×8	3500 (18MeV)	245
8	西○ 弥○ 衛	64 ♂	幽門部に胡桃大の腫瘍があり, 浸潤は漿膜に達する. 臍頭部, 肝動脈周囲に転移	胃切除術	肝動脈周囲	8φ	3500 (8MeV)	280

肝動脈周囲の転移巣に対し, 5×7cmの照射野で⁶⁰Co 2,000R照射した. 術後の経過は順調で, 一旦元気に就学したが, 8カ月後, 肝腫大を生じ, 以来急速に悪化して222日目に死亡した. 剖検では, 肝門部, および腹腔内の各所にくるみ大以下の無数の転移巣があつた外, 骨髄, 甲状腺, 心外膜等にも多数の転移巣が見られた. しかし, 照射された部位は硬化癒合した大豆大以下の腫瘍にとどまつており, 腫瘍の成長阻止が認められた.

第2群症例中14から16まではベータトロン電子線照射を行なつた例である. ⁶⁰Co γ線による照射では, 深部線量が多いので, 腫瘍下部の正常組織の障害が問題となる. これに対して電子線の場合は, エネルギーを加減することにより, 適当な深部線量が得られるので, われわれは京大にベータトロンが設置されてからは, 術中照射には専ら電子線を用いている. 術中照射を行なうに先立つて, 腫瘍の大きさ, 浸潤の深度について外科側と充分に検討し, 浸潤層が少なくとも80%線量域に含まれるようエネルギーを選択する. たとえば, 第1群の症例5は幽門全体に亘る大きな切除不能腫瘍であつたので18MeVを, 第2群の症例

14は主腫瘍が切除され, 残存病巣に照射する例だつたので12MeVを用いた.

第3群

以上の臨床経験から, われわれは有効かつ安全な1回線量を3,000~4,000Rと推定した. そこで, 胃癌の根治的手術例についてもさらに再発しやすい部分に上記の線量を術中に照射し, 現在まで8例の症例を得ている. このように根治手術にさらに放射線治療を追加するのは以下の理由による.

抗生物質, および麻酔学の進歩は, 手術規模の著しい拡大を可能にしたが, 手術規模の単なる解剖学的拡大による胃癌の治癒率の向上は, 最早限界に來たと考えざるを得ない. いかん根治的手術を行なつても, ミクロスコピックな病巣が残存する可能性は常にあり, また手術による癌細胞の散布も避け難いからである. したがつて, 根治手術を施行した症例に対しても, さらに照射を追加し, 根治率の向上を目指さんとするのである. 根治手術に術中照射を追加した症例は Tab. 2 に示した. 全例ともに現在元気に生存中で, 最初の例は既に術後約2年を経過している.

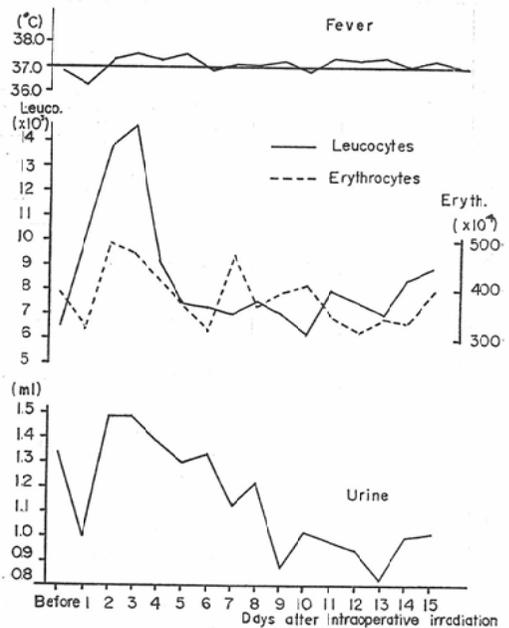
III. 考 按

従来、腹部腫瘍は放射線治療の適応になりにくかつた。それは、腹部腫瘍の多くが放射線感受性の低い腺癌であることが理由の一つではあるが、腹部外部照射の場合、放射線感受性の高い腸管の被爆が避けられないため、宿酔、腸障害が惹起されて、治療の完遂が困難だからである。術中照射によればこの問題を大部解決できる。すなわち、 Co^{60} γ 線照射の場合は、ガーゼを充填することによって腸管を照射野外に圧排せしめ、ガーゼを通して病巣に照射する。ベータートロン電子線の場合は、チューブを腹腔内に挿入し、腫瘍に直接照射することによって正常腸管の被爆を避けることができる。しかしながら、術中照射で最も問題になるのは、本法は時間線量関係の最も極端な場合、すなわち、1回照射によらねばならないので、腫瘍線量を決定するのが困難なことである。このような特殊な放射線療法に関する臨床報告はきわめて限られており⁸⁾⁻⁹⁾、しかも、腫瘍に対する1回線量の効果に関しては、満足すべき記載がない。それ故、われわれは1例1例に種々の線量と照射野を設定し、その臨床経過と剖検所見、組織検査をあらゆる角度から検討し、有効かつ安全な線量、照射野の範囲を求めて行く外に方法はなかつた。これまでのわれわれの臨床経験から得られた知見を以下に要約する。

1. 術中照射の生体におよぼす影響

Tab. 3, およびFig. 1は、全症例の術後15日ま

Fig. 1



での臨床所見の変化を示したものである。最も共通して見られる所見は、食欲不振と全身倦怠感であるが、これらは手術所見単独でも見られる症状なので、術中照射による副作用とはいえない。1回腹部大線量照射で最も懸念されることは、放射線宿酔と腸出血があるが、Tab. 3から明らかなる如く、悪心の発生率は20%以下、嘔吐は10%以下で、いずれも一過性であつた。また下痢は殆んど見られず、下血が2週間後に10%以下の症例に見られるが、いずれも危惧すべきほどのもの

Tab. 3.

(Days after intraoperative irradiation)

	Before	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Nausea	9.1	13.8	18.1	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	4.6	4.6	9.1
Vomiting	0	4.6	4.6	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	4.6	4.6	4.6
Vertigo	4.6	0	4.6	4.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anorexia	27.3	27.3	27.3	27.3	22.7	22.7	18.1	18.1	9.1	18.1	22.7	22.7	18.1	22.7	18.1	9.1
Sleep disorder	0	13.8	13.8	9.1	9.1	9.1	9.1	4.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Fatigue	9.1	22.7	13.8	18.1	22.7	18.1	13.8	9.1	4.6	4.6	9.1	9.1	9.1	9.1	13.8	18.1
Pain	13.8	13.8	9.1	9.1	4.6	4.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diarrhea	0	0	0	0	4.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hematoemesis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	4.6	9.1	9.1
Melena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.6	4.6	9.1	9.1

のではなかった。Fig. 1は術後の体温、白血球、赤血球数、尿量の変化を全症例の平均値で図示したものである。尿量は術後1週目ごろより減少するが、3週ごろよりほぼ正常に復する。赤血球数には殆んど変化を認めないが、白血球は術後一過性に増加する。1週間後よりほぼ正常値になり、長期生存患者の白血球数を調べても、殆んど減少が見られず、分割照射による白血球の変化とは異なっている。われわれの経験では、術中照射による危惧すべき白血球減少症の発生はないといえる。

次に腸管に対する影響であるが、膵頭部に浸潤があつて、ここを照射野に含める場合は、十二指腸下行脚の被曝は不可避である。しかし、このような部分的被曝にとどまる場合は、腸出血、あるいは穿孔といった危険はまずない。膵頭部癌に対する術中照射で、十二指腸の穿孔をきたした症例は1例もない。それ故われわれは Co^{60} γ 線の照射線量をさらに増加する予定であつたが、昭和42年、ベータートロンが京大に設置されたので、以来術中照射には電子線を用い、 γ 線としてこれまでの最大照射線量は3,000Rにとどまつている。電子線としての最大線量は4,000Rであるが、現在のところ副作用は認められていない。

2. 術中照射の効果

本法の効果をどのように判定するかは容易ではない。単開腹、あるいは部分切除症例の場合は、腫瘍の縮小とそれに基づく自覚症状の改善、剖検所見と組織検査等が判定基準になるであろう。これまでの症例を検討すると、1,800R 1回照射は腫瘍に対し、認むべき変化を起さず、手術不能、あるいは部分切除例には3,000R以上が必要であると推定される。第1群、症例4は噴門部にできた腫瘍のため、通過障害があつたが、3,000Rで生存期間中通過障害の寛解を得ることができた。組織所見では、腫瘍表層(線源に近い層)の癌細胞は著明な破壊像を呈するが、深部では、部分的にまったく破壊されていない癌細胞群が見られる。腫瘍の同一深度でかくの如く腫瘍細胞の破壊の程度が一様でないことは注目すべきことである。血管分布が少ない部分の腫瘍細胞は放射線の影響が殆んど認められず、癌細胞の破壊像が著明な部分は、毛細血管の断端が多く見られる傾向にあることから、腫瘍の破壊には、腫瘍の構築、特に血管分布が重要な意味を持つものと考えられる。したがつて、大きな腫瘍に対して3,000Rという線量は充分とはいひ難いが、根治的手術を施行した症例にさらに放射線照射を追加する場合、あるいは、主腫瘍は切除されたが、廓清不十分な残存病巣に照射する場合には、腫瘍細胞は

Fig. 2

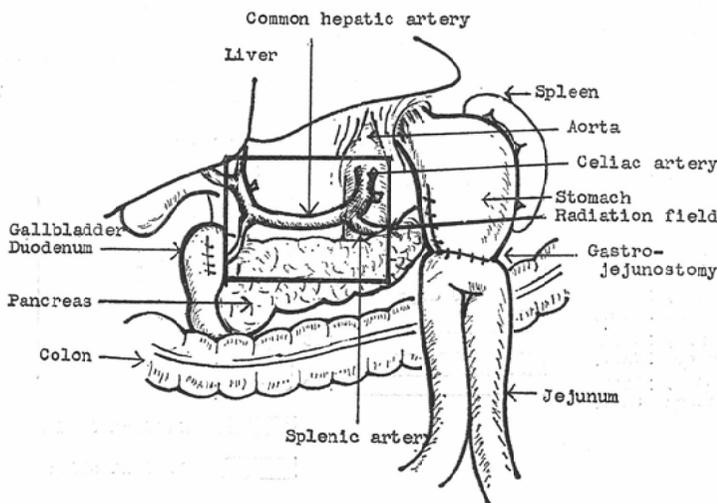
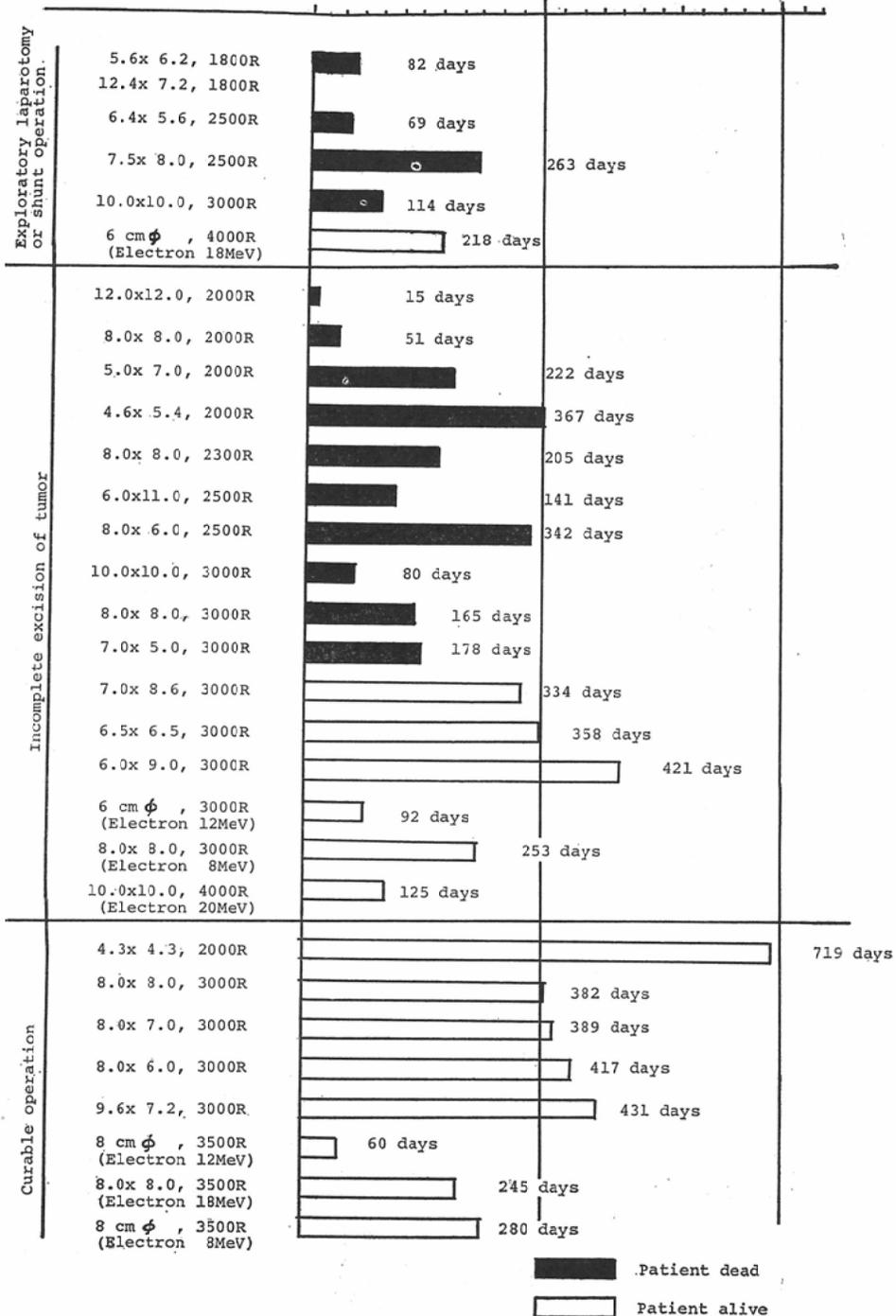


Fig. 3

Duration of life after "Intraoperative Irradiation"
 1 year 2 years



薄い層として存在すると考えられるので、3,000 R 1回照射は充分腫瘍破壊線量としての効果を有すると考えられる。第1群の症例はいずれも高度の進行胃癌症例で、腫瘍に対してはまったく外科的処置が下せなかつたので、術中に照射した症例であるが、4例中3例に症状の改善と、剖検所見での腫瘍の縮小といった効果が見られたこと、また、電子線 4,000 Rを照射した症例5は術後218日を経過した現在なお開腹時の癌の進度および部位から当然予想される黄疸の発現が見られず、元気に生存していることなどから、われわれは手術不能胃癌に術中照射を施行するのは、自覚症状の改善とある程度の延命効果を得る上に有意義であると考えられる。

次に、主腫瘍は切除されたが、なお切除不能病巣があり、これに照射した症例は16例ある。その内、6例が生存中で、最も生存期間の長い者は421日である。われわれはIndicationを厳密にすれば、このような残存病巣を有する症例でも、術中照射を追加することによって、根治の可能性が生れるのではないかと期待している。Fig. 2は根治的手術例に術中照射を追加する場合の照射部位を示したものである。一般に、腹腔動脈、肝門部周辺を中心に照射野を設定している。Tab. 2は、根治手術を施行した症例にさらに術中照射を追加した症例を示したものであるが、全例ともに現在

生存中で、最も長期に生存している者は術後719日を経過している。しかし、この群は手術による効果との区別ができないので、現段階では効果不明とするほかはない。今後さらに症例をふやし外科手術単独の遠隔成績との比較により、術中照射の効果を論じたい。

最後に、これまで行なつた胃癌29例に対する術中照射の線量、照射野、および患者の生存期間をFig. 3に総括して示す。

文 献

- 1) 阿部光幸, 山野究, 中村寿男, 松田晋: 日本医学放射線学会誌29 (1969), 76—85.
- 2) 阿部光幸, 荒川正夫: 日本癌治療学会誌 2. (1967), 271—278.
- 3) Beck, C.: New York Med. J., 89 (1906), 621.
- 4) Barth, G. & Meinel, F.: Strahlentherapie 109 (1959), 386—395.
- 5) Fucks, G. & Uberall, R.: Strahlentherapie 135 (1968), 280—284.
- 6) 福田正, 阿部光幸, 山野究, 松田晋, 里村礼作, 山根守, 吉田良行: 日本癌治療学会誌 3 (1968), 165.
- 7) 松田晋, 里村礼作, 山根守, 吉田良行, 木下研一, 松下敏, 阿部光幸, 山野究: 日本癌治療学会誌 2 (1967), 279—287.
- 8) 御厨修一, 梅垣洋一郎, 中野政雄, 松本恵一: 日本医学放射線学会誌抄録集 100頁, 1968.
- 9) Werner, R.: Die Kombinationstherapie der Strahlenbehandlung: Lazarus, Handbuch der Strahlenheilkunde, München, : 1931.