日消外会誌　20（4）：865～870，1987年

大腸癌のリンパ節転移に関する検討
—Clearing法および触診法を用いて—

鳥取大学医学部第1外科
木村　修　水沢　清昭　菅沢　章　川角　博規
竹林　正孝　西土井英昭　貝原　信明　古賀　成昌

COMPARATIVE STUDIES ON THE DISTRIBUTION OF THE LYMPH NODE METASTASES FROM COLORECTAL CANCER BETWEEN MODIFIED CLEARING AND CONVENTIONAL PROCEDURES

Osamu KIMURA, Kiyoaki MIZUSAWA, Akira SUGESAWA, Hiroki KAWASUMI, Masataka TAKEBAYASHI, Hideaki NISHIDOI, Nobuaki KAIBARA and Shigemasa KOGA
The First Department of Surgery, Tottori University School of Medicine

大腸癌のリンパ節郭清，切除範囲を検討するため，進行大腸癌54例に対しクリアリング法および触診法を用いてリンパ節転移図を作製し，リンパ節転移様式を検討した．

結腸癌36例においては，腸管軸方向への転移は癌腫辺縁より4cm以内の癌腫近傍に限られており，中枢方向への転移は転移陽性リンパ節の28.3%に認められ，中枢方向への十分な郭清が必要と考えられた．また，直腸癌18例においては，口側腸管軸方向への転移が転移陽性リンパ節の61.3%と高率に認められたが，肛門側への転移は認められず，上行リンパ流に遮断がみられない場合，肛門側切除腸管は2～3cmの狭い範囲でも十分であると考えられた．

索引用語：結腸癌リンパ節転移，直腸癌リンパ節転移，リンパ節クリアリング法，リンパ節触診法，大腸癌切除範囲

はじめに

大腸癌に対する切除範囲，リンパ節郭清に関しては，古くから多くの検討がなされ[1)2)]，現在，本邦においては「大腸癌取扱い規約[3)]」にもとづく手術術式が推奨されている．しかし，切除標本の組織学的検索の結果，その切除範囲，リンパ節郭清が必ずしも適切でないと考えられる場合も少なくなく，さらに検討を重ねるべき点と考えられる．

一方，大腸癌のリンパ節転移様式に関しては，欧米を中心に多くの報告，検討がなされているが[4)~7)]，詳細な分析は少なく，本邦においても，リンパ節図を作製した詳細な検討は必ずしも多くはない．

そこで，今回，われわれは大腸癌切除標本にクリアリング法[8)11)]および触診法を用いてリンパ節図を作製し，クリアリング法と触診法の比較検討を行うとともに，大腸癌のリンパ節転移様式を検討し，その切除範囲，リンパ節郭清について検討を加えた．

研究対象

1981年12月から1985年7月までに，当科において切除された進行大腸癌症例のうち，比較的広範なリンパ節郭清を行った54例（結腸癌36例，直腸癌18例）を研究対象とした．また，リンパ節の検索法には，同期間の前半の症例27例に触診法を，後半の症例27例にクリアリング法を施行した．

研究方法

触診法では，新鮮切除標本を実物大に伸展したのち，模与し，触診にてリンパ節を摘出してリンパ節分布図を作製した．

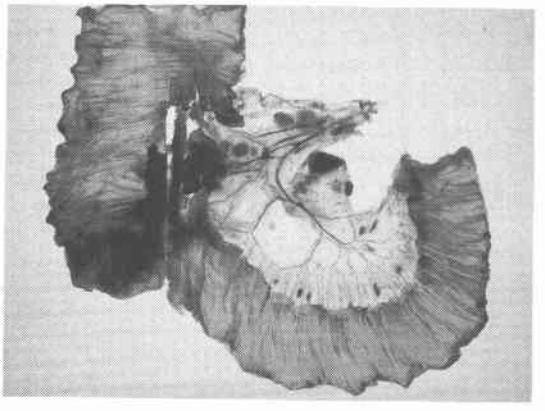
クリアリング法では，切除標本を実物大に伸展，固

＜1986年7月9日受理＞別刷請求先：木村　修
〒683　米子市西町36—1鳥取大学医学部第1外科

表1　クリアリング法（泉本らの方法に準ずる）

切除標本を伸展，固定
↓
10％　ホルマリン固定　48時間
↓
70％　アルコール　12時間
↓
90％　アルコール　24時間
↓
100％　アルコール　48時間
↓
100％　アセトン　24時間
↓
100％　アセトン　48時間
↓
キシレン透徹　リンパ節図作製（透過光）
↓
リンパ節摘出
↓
組織学的検索

図1　上行結腸癌のクリアリング標本：血管の走行に沿って，リンパ節が明瞭に識別できる．



定後，泉本らの方法（**表1**）[8]に準じて脱水，脱脂を行い，透過光下にリンパ節の摘出，リンパ節分布図の作製を行った（図1）．

摘出リンパ節には，ヘマトキシリン・エオジン染色をほどこし，病理組織学的検索を行い，リンパ節転移分布図を作製して，リンパ節転移様式の検討を行った．

なお，本論文中の用語はすべて「大腸癌取扱い規約[3]」によった．

結　果

1．触診法とクリアリング法の比較検討

触診法およびクリアリング法の検索対象症例は，**表2**に示すように，触診法27例（結腸癌21，直腸癌6），クリアリング法27例（結腸癌15，直腸癌12）であり，両群における進行度別の割合はほぼ同様であった．また，転移率においても，触診法63.0％，クリアリング法51.9％と両群に有意の差を認めなかった．

表2　検索対照症例

検索法	症例	占居部位 結腸	占居部位 直腸	Dukes 分類 A	B	C	D	転移陽性例	転移率（％）
触診法	27	21	6	1	9	11	6	17	63.0
クリアリング法	27	15	12	1	10	11	5	14	51.9
計	54	36	18	2	19	22	11	31	57.4

検索法	検索リンパ節総数	1例当りの検索リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度（％）
触診法（n=27）	933	34.6※	133	14.3
クリアリング法（n=27）	1489	55.1※	74	5.0
計	2422	44.9	207	8.5

転移率＝$\frac{\text{転移陽性症例数}}{\text{全症例数}}$，転移度＝$\frac{\text{転移陽性リンパ節数}}{\text{検索リンパ節数}}$，※$p<0.01$

表3　リンパ節の大きさと転移度（触診法とクリアリング法の比較）

大きさ（mm）＼検索法	触診法（n=27） リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度（％）	クリアリング法（n=27） リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度（％）
2mm未満	173	11	6.4※	405	1	0.2※
2～4	366	34	9.3	644	22	3.4
4～6	224	36	16.1	280	21	7.5
		52.6％			58.1％	
6～8	98	20	20.4	95	11	11.6
8～10	34	12	35.3	29	6	20.5
10～12	22	8	36.4	21	5	23.8
12mm以上	16	12	75.0	15	8	53.3
計	933	133	14.3	1489	74	5.0

※$p<0.001$

検索リンパ節総数は，触診法933個，クリアリング法1,489個，計2,422個であり，1例当りの検索リンパ節数は，クリアリング法55.1個，触診法34.6個とクリアリング法では触診法に比べて有意に多かった（$p<0.01$）．一方，転移陽性リンパ節数は，触診法で133個とクリアリング法よりも多く，転移度も触診法の方で14.3％と高率であった．

跳躍転移は，クリアリング法を施行した直腸癌の1例にのみ認められ，これは1群旁直腸リンパ節に転移がなく，2群旁直腸リンパ節に転移を認めた例である．

次に，リンパ節の大きさと転移度を比較検討すると（**表3**），両検索法においてはともにリンパ節の大きさが増すにつれて転移度も増加しており，触診法では2～6mm大が，クリアリング法では4mm未満のものが最も多く，クリアリング法では触診法に比べてより小さいリンパ節の検索が可能であった．しかし，転移陽性リンパ節は，両検索法とも2～6mm大のものに最も多く認められ，転移陽性リンパ節総数に対する2～6mm大の転移陽性リンパ節の割合は，触診法70/

133 (52.6%)，クリアリング法43/74 (58.1%) と差が認められなかった．さらに，2mm 未満の最も小さなリンパ節においては，転移陽性リンパ節は，触診法で11個とクリアリング法よりも有意に多く認められた ($p<0.001$)．

以上，触診法とクリアリング法の比較検討を行った結果，クリアリング法は触診法に比べて検索リンパ節数が有意に多く，検索リンパ節もより小さいものが多かったが，転移陽性リンパ節の検索においては，両検索法に大きな差が認められず，転移陽性リンパ節の検討においては，触診法，クリアリング法のいずれを用いてもよいものと考えられた．したがって，以下，リンパ節転移の実態を，両検索法を施行した54例について一括して検討した．

2．リンパ節転移の実態

結腸癌症例36例を上腸間膜動脈が関与する右側結腸癌23例（盲腸癌3，上行結腸癌12，横行結腸癌8）と下腸間膜動脈が関与する左側結腸癌13例（S状結腸癌13）の2群に分類し，さらに直腸癌18例との3群の比較検討を行った．

(a) 結腸癌のリンパ節転移様式

まず，結腸癌の転移率および転移度を検討すると（**表4**），左側結腸癌では，転移率76.9%，転移度17.8%，右側結腸癌では，転移率43.5%，転移度4.3%と，左側結腸癌では右側結腸癌に比べて転移率，転移度が有意に高率であった（* $p<0.04$, ** $p<0.001$）．

また，転移度をリンパ節の大きさとの関係から検討すると（**表5**），2mm 未満，2～4mm, 4～6mm 大の小さなリンパ節において，左側結腸癌は右側結腸癌に比べて転移度が有意に高率であった（$p<0.001$）．

次に，転移陽性リンパ節127個の分布を転移方向，組織型，深達度の面から検討した（**図2**）．転移陽性リンパ節は，癌腫直下に64.6%と最も多く，次いで中枢方向中間リンパ節（2群）に15.7%と高率に認められ，その他の部位には低率であった．腸管軸方向のリンパ節転移は，口側へ5個（3.9%），平均0.92cm, 最大1.9cm, 肛門側へ4個（3.2%），平均1.9cm, 最大3.3cm であり，すべて癌腫辺縁より4cm 以内に限局していた．また，中枢方向のリンパ節転移は，中間リンパ節20個（15.7%），主リンパ節5個（3.9%），旁大動脈リンパ節11個（8.7%）であり，全体として28.3%と癌腫直下に次いで多くの転移を認め，腸管軸方向へは7.1%と低率であった．

一方，組織型に関しては，広範な転移を来たすものには粘液癌，中分化腺癌が多く認められ，高分化腺癌は癌腫近傍に限られていた．また，深達度に関しては，壁深達度がsをこえる症例ではリンパ節転移が広範になる傾向にあった．

次に，各リンパ節群の重要性を検討するため，大腸癌取扱い規約にもとづき各リンパ節群の転移率を検討した（**表6**）．癌腫直下のリンパ節は，結腸癌の左右を

表4　リンパ節転移の部位別比較

部位	転移陽性症例数 / 全症例数	(転移率)	転移陽性リンパ節数 / 検索リンパ節数	(転移度)	1例当りの検索リンパ節数
右側結腸癌	10/23	(43.5%)※	44/1020	(4.3%)※※	44.3
左側結腸癌	10/13	(76.9%)※	83/466	(17.8%)※※	35.8
直腸癌	11/18	(61.1%)	80/936	(8.5%)	52.0
計	31/54	(57.4%)	207/2422	(8.5%)	44.9

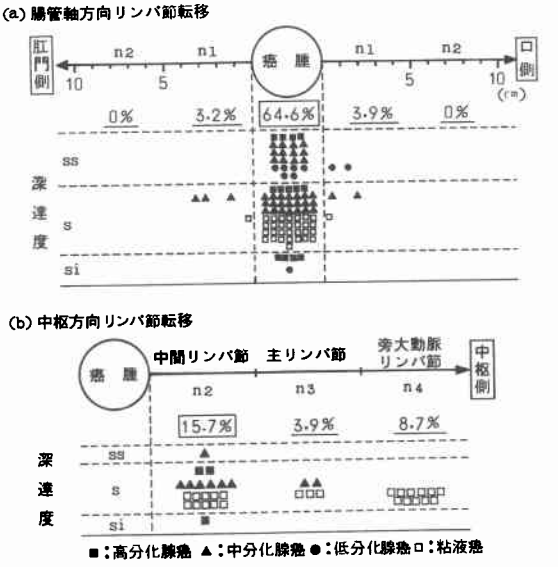
※$p<0.04$，※※$p<0.001$

表5　リンパ節の大きさと転移度（部位別）

部位 / 大きさ (mm)	右側結腸癌 (n=23) リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度 (%)	左側結腸癌 (n=13) リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度 (%)	直腸癌 (n=18) リンパ節数	転移陽性リンパ節数	転移度 (%)
2mm未満	177	0	0	108	11	10.2※	293	1	0.3
2～4	444	7	1.6	189	24	12.7※	377	25	6.6
4～6	235	8	3.4※	113	28	24.8※	156	21	13.5
6～8	91	11	12.1	37	9	24.3	65	11	16.9
8～10	40	8	20.0	7	4	57.1	16	6	37.5
10～12	21	5	23.8	6	3	50.0	16	5	31.3
12mm以上	12	5	41.7	6	4	66.7	13	11	84.6
計	1020	44	4.3※	466	83	17.8※	936	80	8.5

※$p<0.001$

図2　結腸癌における転移陽性リンパ節の分布



問わず最も高い転移率を示したが，癌腫直下を除く各リンパ節群を比較検討すると，右側結腸癌では，中枢方向中間リンパ節（2群）が13.0%と最も高率であり，口側腸管軸方向リンパ節（1群），肛門側腸管軸方向リンパ節（1群），中枢方向主リンパ節（3群）は4.3%と低い転移率を示した．また，左側結腸癌では，口側腸管軸方向リンパ節（1群）は23.1%と肛門側腸管軸方向リンパ節（1群）に比べて高率であったが，中枢方向中間リンパ節（2群）は口側腸管軸方向リンパ節（1群）と，中枢方向主リンパ節（3群）は肛門側腸管軸方向リンパ節（1群）と同様の転移率を示した．

(b)　直腸癌のリンパ節転移様式

直腸癌の転移率，転移度（**表4**）は，左側結腸癌と右側結腸癌との中間的値いを示し，リンパ節の大きさと転移度に関しても同様であった（**表5**）．

転移陽性リンパ節80個の分布を検討すると（**図3**），直腸癌では，結腸癌とはことなり癌腫直下には7.5%と少なく，口側腸管軸方向（1群）が50.0%，側方リンパ節が20.0%と高率であった．腸管軸方向のリンパ節転移は，口側へは49個（61.3%），平均3.3cm，最大8.2cmと高度であったが，肛門側へはまったく認められなかった．また，中枢方向へのリンパ節転移については，中間リンパ節に9個（11.2%）を認めたが，主リンパ節には転移を認めなかった．また，側方へのリンパ節転移は，16個（20.0%）であった．

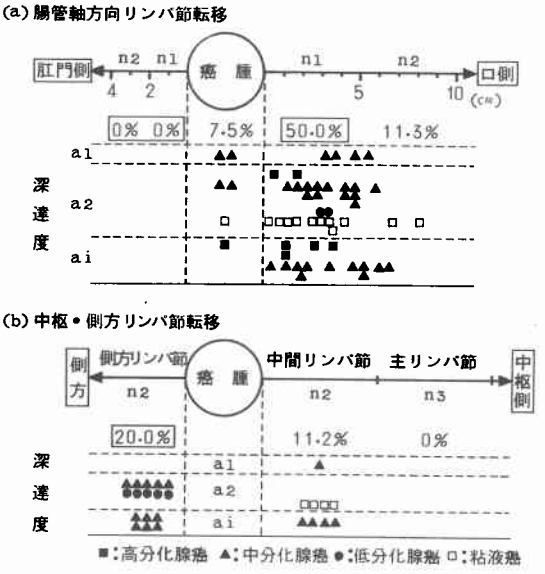
一方，組織型および壁深達度に関しては，結腸癌と同様，広範な転移を来すものには粘液癌，中分化腺癌が多く，高分化腺癌では転移は癌腫近傍に限られており，壁深達度がa2をこえる症例で転移が増す傾向にあった．

次に，結腸癌と同様，大腸癌取扱い規約にもとづいて各リンパ節群の転移率を検討した（**表6**）．直腸癌では，結腸癌に比べて癌腫直下のリンパ節転移は少なく，口側腸管軸方向への転移が77.8%と高率であったが，肛門側への転移はみられなかった．また，口側腸管軸方向リンパ節（2群），中枢方向中間リンパ節（2群）および側方リンパ節は，ほぼ同様の転移率を示した．

表6　転移方向と転移率（%）（部位別）

転移方向／部位	癌腫直下	腸管軸方向 口側方向 n1	口側方向 n2	口側方向 n3	肛門側方向 n1	肛門側方向 n2	肛門側方向 n3	中枢方向 中間リンパ節(n2)	中枢方向 主リンパ節(n3)	側方転移
右側結腸癌 (n=25)	43.5	4.3	0	0	4.3	0	0	13.0	4.3	—
左側結腸癌 (n=13)	76.9	23.1	0	0	7.7	0	0	30.8	7.7	—
直腸癌 (n=16)	27.8	50.0	27.8	0	0	0	0	16.7	0	16.7
計	46.3	25.9	9.3	0	3.7	0	0	18.5	3.7	16.7

図3　直腸癌における転移陽性リンパ節の分布



考　察

クリアリング法は，1956年Pickren[12]が乳癌のリンパ節検索に応用して以来，本邦においても岩佐ら[11]，泉本ら[8]による改良が加えられ，触診法に比べて優れたリンパ節検索法であることが報告されている．今回，われわれの検索においても，クリアリング法は触診法に比べて検索リンパ節が有意に多く，検索リンパ節もより小さいものが多かった．しかし，転移陽性リンパ節は，両検索法とも2～6mm大のリンパ節に最も多く認められ，転移陽性リンパ節全体に対する割合にも差が認められなかった．また，触診法では，2mm未満の最も小さなリンパ節において，転移陽性リンパ節が有意に多く認められ，両検索法は，転移リンパ節の検索において差がないものと考えられた．このため，リンパ節転移様式の検討においては，両検索法を施行した54例について一括して検討した．

結腸癌のリンパ節転移に関して，泉本ら[8]，陣内ら[9]は，腸管軸方向への転移は右側結腸癌では癌腫辺縁より7cm以内，左側結腸癌では4cm以内に限局しており，中枢方向への転移が優勢であったと報告している．また，腸管軸方向へのリンパ節転移に関して，Jamiesen[13]，Grinnell[7]は，主幹動脈に沿うリンパ節に転移が生じ，リンパ流が遮断された場合には，主幹動脈の流入点を越えさらに腸管に平行した遠隔転移を来す可能性があると報告している．われわれの検索では，

腸管軸方向への転移は，左側結腸癌において肛門側よりも口側への転移がやや広い傾向にあったが，転移陽性リンパ節はすべて癌腫辺縁より4cm以内の狭い範囲に限局していた．したがって，結腸癌においては，主幹動脈に沿うリンパ節に顕著なリンパ節転移がなく，リンパ流の遮断が考えられない場合，それほど多くの腸管切除を必要としないものと考えられる．また，中枢方向へのリンパ節転移は，転移陽性リンパ節の28.3%を占め，腸管軸方向への転移に比べてはるかに高率であり，粘液癌および中分化腺癌，あるいは壁深達度がsをこえる症例ではとくに高率であった．さらに，左側結腸癌では，右側結腸癌に比べて転移率，転移度が有意に高く，6mm未満の小さなリンパ節に多くの転移が認められた．これは，糞便の硬化などによる腸管内圧の上昇なども関与しているのではないかと考えられるが，今後さらに検討を要する．以上のことから，術前の生検組織診断において粘液癌，中分化腺癌が考えられる場合，あるいは術中，漿膜浸潤が明らかなもの，とくに左側結腸癌では，中枢方向への十分なリンパ節郭清が必要と考えられる．

また，大腸癌取扱い規約にもとづき，各リンパ節群の転移率を検討すると，右側結腸癌では，中枢方向中間リンパ節（2群）が13.0%と高率であり，口側および肛門側腸管軸方向リンパ節（1群），中枢方向主リンパ節（3群）は4.3%と低率であった．また，左側結腸癌でも，中枢方向中間リンパ節（2群）が30.8%と高率であったが，肛門側腸管軸方向リンパ節（1群），中枢方向主リンパ節（3群）は7.7%と低率であった．このことから，結腸癌では，現在の大腸癌取扱い規約による中枢方向中間リンパ節（2群）は，1群リンパ節と同様の重要性をもち，癌腫辺縁より5cm以内の腸管軸方向リンパ節（1群）は，2群と同様の重要性であると考えられる．

次に，直腸癌のリンパ節転移様式に関して，陣内ら[9]は，直腸癌では中枢方向，腸管軸方向への転移が優勢で，側方への転移はやや少なく，腸管軸方向への転移は，癌腫辺縁より口側は15cm以内，肛門側は4cm以内であったと報告している．また，Grinnell[7]は，結腸癌と同様，上行リンパ流がリンパ節転移によって遮断された場合には，肛門側腸管軸方向あるいは側方へのリンパ節転移が生じる可能性があると報告している．われわれの検索では，腸管軸方向へのリンパ節転移は転移陽性リンパ節の61.3%と最も高率に認められ，中枢，側方への転移は比較的低率であった．腸管軸方向への転移は，圧倒的に口側方向に多く，癌腫辺縁から8.2cmまで達するものも認められたが，肛門側への転移はまったく認められなかった．また，結腸癌と同様，直腸癌においても粘液癌および中分化腺癌，あるいは壁深達度がa2をこえる症例ではリンパ節転移が高度であった．一方，第13回大腸癌研究会（主題III：直腸癌の肛門側壁内進展）[14]における検討では，直腸癌の肛門側壁内進展は，浸潤型で，組織型が低分化あるいは粘液癌のものに多くみられているが，0～1cm：10～15%，1～2cm：3～6%，2.1cm以上2～4%と比較的低率であり，多くの場合2cm以内に限局していた．したがって，直腸癌においては，上行リンパ流がリンパ節転移によって遮断されていない場合，あるいは高分化腺癌で壁深達度も比較的浅い場合には，リンパ節郭清の面から，肛門側切除腸管は2～3cmの短い範囲でも十分であると考えられる．

また，中枢方向へのリンパ節転移に関して，陣内ら[9]は，その転移率は上部直腸癌では，中間リンパ節31.0%，主リンパ節7.1%，下部直腸癌では，中間リンパ節19.4%，主リンパ節4.8%であったと報告し，主リンパ節（下腸間膜動脈根リンパ節）への転移はかなり低率となっていた．われわれの検索でも，中枢方向への転移はすべて中間リンパ節までであり，主リンパ節へおよぶものは認められなかった．したがって，直腸癌根治術においては，主リンパ節郭清を目的とした下腸間膜動脈起始部での切離は，今後さらに検討すべき点と考えられた．

結　語

大腸癌切除標本に，クリアリング法および触診法を用いてリンパ節転移図を作製し，大腸癌のリンパ節転移様式を詳細に検討した結果，次のような結論を得た．

(1) クリアリング法は，触診法に比べて検索リンパ節数が有意に多く，より小さなリンパ節の検索に優れていたが，転移陽性リンパ節の検索においては，両検索法に差を認めなかった．

(2) 結腸癌においては，左側結腸癌は右側結腸癌に比べて転移率，転移度が有意に高度であったが，腸管軸方向へのリンパ節転移は癌腫近傍に限局していた．また，中枢方向，とくに中間リンパ節への転移が高率に認められた．

(3) 直腸癌では，口側腸管軸方向への転移が最も高度であったが，肛門側への転移は認められなかった．

文　献

1) Reybard M: Mémoire sur une tumeur cancér-

euse affectant l'S iliaque de colon. Bull Acad Nat Med 9：1031—1032, 1844
2) Maydl C: Ein Beitrag zur Darmchirurgie. Zbl Chir 30：487—488, 1883
3) 大腸癌研究会編：大腸癌取扱い規約. 改訂第3版, 東京, 金原出版, 1983
4) Coller FA, Kay EB, MacIntyre RS: Regional lymphatic metastases of carcinoma of the colon. Ann Surg 114：56—67, 1941
5) Gilchrist RK, David VC: A consideration of pathological factors influencing five year survival in radical resection of the large bowel and rectum for carcinoma. Ann Surg 126：421—438, 1947
6) Grinnell RS: Lymphatic metastases of carcinoma of the colon and rectum. Ann Surg 131：494—506, 1950
7) Grinnell RS: Lymphatic block with atypical and retrograde lymphatic metastasis and spread in carcinoma of the colon and rectum. Ann Surg 163：272—280, 1966
8) 泉本源太郎, 八田晶樹, 西山真一ほか：クリアリング法による結腸癌リンパ節転移に関する研究. 日本大腸肛門病会誌 36：523—531, 1983
9) 陣内伝之助, 泉本源太郎：リンパ節転移の経過と予後. 西 満正編. 大腸癌の臨床. 東京, へるす出版, 1984, p638—645
10) 小山靖夫, 森谷宜皓, 北條慶一：大腸癌切除術の解剖部位的考察. 日臨 39：2137—2149, 1981
11) 岩佐善二, 福原 毅, 安積奎三ほか：Clearing法を改良した乳癌の所属リンパ節検索法. 近畿大医誌 3：1—6, 1978
12) Pickren JW: Lymphnode metastasis in carcinoma of the female mammary gland. Roswell Park Bull 1：79—90, 1956
13) Jamiesen JK, Dobson JF: The lymphatics of the colon. Ann Surg 50：1077—1099, 1909
14) 安富正幸：大腸癌手術における諸問題. 外科治療 47：199—206, 1982