

直腸癌根治手術における膀胱ならびに 性機能障害の防止に関する臨床的研究

岡山大学医学部第2外科教室

指導：前教授・砂田輝武名誉教授 現教授・寺本 滋教授

小松原 正 吉

(昭和52年9月7日受稿)

I 緒 言

骨盤内悪性腫瘍に対する根治手術後の膀胱および性機能障害は、外科、婦人科、泌尿器科領域の区別なく、しばしばみられるところであるが、癌の根治という前提のもとには、やむを得ぬ合併症ないし後遺症としてとすれば等閑に附される傾向があったことは否定できない^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20}。直腸癌手術においても、その根治性の追求のために膀胱および性機能が犠牲にされ、術後にこれらの機能障害に悩まされることは稀ではない^{3,4,7,20,21}。

しかし、婦人科領域においては、比較的早くから子宮頸癌の根治手術後の機能障害、とくに排尿障害の臨床像とその解析、およびその対策について研究がなされ^{5,6,16,18,22,23,24}、骨盤神経を温存する方法が検討され、小林¹²によりひとつの術式として確立され、これが術後の排尿障害の防止にきわめて有用な手段となっているように思われる^{12,16}。

一方、外科領域においても、この問題について多大の関心もたれているが、これら術後機能障害に対する対策が術式として確立されるまでには至っていない。しかし、昭和48年第73回日本外科学会総会において、婦人科、泌尿器科領域の骨盤内悪性腫瘍とともに、直腸癌術後の排尿障害ならびに、性機能障害について、その臨床的実態がとりあげられ、かつそれら機能障害の発現の原因とその対策が論じられ^{3,16,24,25}以来この方面に関する研究への取組みの機

運が高まってきたように思われる。

骨盤神経および下腹神経損傷の排尿機能あるいは性機能におよぼす影響は、各種の動物実験や骨盤内悪性腫瘍手術例における臨床的研究^{8,10,12,16,21,22}によって検討されてきているが、重要な問題はこれらの神経が悪性腫瘍に対する手術の根治性を保ちながら、術中にいかに温存され得るかという点である。

そこで著者は、直腸癌の根治性を妨げることなく、膀胱および性機能障害の発現を防止することを目的として、膀胱および性機能を支配する下腹神経および骨盤神経を術中に温存する方法について検討した。すなわち、直腸癌手術のうち腹式前方直腸切除術ではその危惧が少ないが、低位前方直腸切除術あるいは腹会陰式直腸切断術では、これらの神経の末梢を損傷することが少なくないので、とくにこれらの術式について両神経を可及的に温存する方法について検討した。

下腹神経ならびに骨盤神経の温存の方式を得るためには、まず系統解剖体ならびに病理解剖体により両神経の走行を追求して確認し、これにもとづいて両神経温存のための手技を設定し、これを直腸癌根治手術例に対して応用、実施した。

ついでこれらの症例を下腹神経および骨盤神経の温存の程度によって分類し、それぞれについて膀胱機能および性機能の状態を調査した。また、両神経の温存が癌根治性におよぼす影響を知るために、これらの症例の手術成績を支配神経の温存にとくに意

を用いられることのなかった時期の症例と比較し、神経温存手技が直腸癌根治性に干渉するところがあるか否かについて検討した。

II 研究対象ならびに研究方法

A 下腹神経ならびに骨盤神経の解剖学的事項について

骨盤内臓器を支配する神経は、交感神経系の下腹神経および副交感神経系の骨盤神経ならびに陰部神経とされている。ここではこれらのうち、とくに下腹神経および骨盤神経を対象として検討したが、とくに直腸切断術を進めてゆく過程において、下腹神経および骨盤神経の走行を確認し、これを温存させる方法を得ることを目的として、まず系統解剖体7体、および病理解剖体10体での屍体について、これらの神経の走行を検討した。

B 術後の排尿状態ならびに性機能におよぼす下腹神経および骨盤神経の温存状態の影響について

1 排尿機能について

a 対 象

岡山大学第二外科教室において、昭和47年5月から昭和50年12月までの3年8ヵ月の間に治療した直腸癌60例のうち、根治手術が施行され、術後の経過を追跡することのできた47例を研究対象とした。

対象例の術式による内訳は、腹会陰式直腸切断術43例、低位前方直腸切除術4例である。性別では男性28例、女性19例であり、年齢別では50才台がもっとも多く、ついで60才台とやや高令層に傾いていた(表1)。

表1. 対象例年齢分布

	男 性	女 性	計
10~	—	—	—
20~	1	—	1
30~	1	3	4
40~	5	3	8
50~	10	4	14
60~	6	5	11
70~	4	3	7
80~	1	1	2
	28	19	47

手術にあたっては癌腫の存在部位や進展度を考慮し神経の温存をはかることによって根治性の低下が疑われる場合にはこれを犠牲としてもその対側は可及的温存をはかることとした。こうした配慮を加え

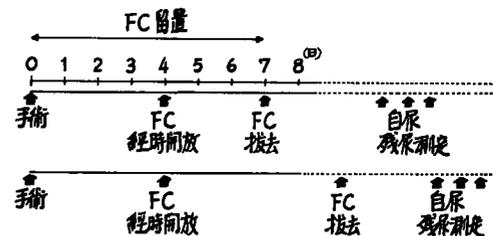
た結果における温存状態は表4に示すとおりである。

b 研究方法

術後排尿障害の有無を検討するためには、自然排尿(以下自尿とする)開始、自覚的な残尿感消失および他覚的残尿の消失の時期をその示標とした。

術後排尿管理のためには、術直前に挿入したFolley catheterを術後もひきつづいて留置し、少くとも4日間は閉鎖式持続導尿とした。以後、術後4日ないし7日まではそのまま留置を続け、この間に3ないし4時間毎に開放し、catheterの開口端を膀胱よりやや高い位置におき排尿力を観察し、排尿力の増大を確認した上で原則として術後7日目に抜去することとした。しかし、この際自力による排尿がみられない場合には、さらにFolley catheterを留置したままとし、閉鎖式持続導尿を暫時延長したのちに抜去し、以後3~4時間毎に定期的に排尿を試みさせ、この直後に導尿により膀胱を空虚にするように努めた。他覚的残尿消失の時期は、自然排尿後1日1回ないし数回にわたり、導尿法により残尿量を測定し、これが60ml以下となる時期をもってした(図1)。

図1 排尿管理



2 性機能について

a 対 象

腹会陰式直腸切断術施行例39例、低位前方直腸切除術施行例9例で、その性別は前者で男性22例、女性17例であり、後者で男性3例、女性6例であった。これらのうち、以下に述べるアンケート調査に対して解答の得られた43例のうち、記載の十分であった22例を対象とした。すなわち、解答の得られたものは腹会陰式直腸切断術34例(男性20例、女性14例)、低位直腸前方切除術9例(男性3例、女性6例)で、解答率は48例中43例(89.6%)であったが、このうち記載のあきらかな腹会陰式直腸切断術施行例19例(男性16例、女性3例)、低位前方直腸切除術施行例3例(男性1例、女性2例)について集計した。その年齢

分布は24才から72才にわたり、50才台が10例でもっとも多く、ついで40才台、60才台の4例であった(表2)。

b 研究方法

性機能障害の実態についてはアンケート方式により調査した。その調査項目は性機能支配神経である下腹神経および骨盤神経の損傷に由来すると思われる項目、およびそれに附随すると思われる項目をあらかじめ設定し、各項目について手術前の状態と比較し、その機能の温存の有無に関して調査した。なお障害の認められた場合にはその非可逆性、可逆性の別につき、また可逆性の場合にはその時期について調査した。その他、術後経過中の愁訴あるいはその他の事項について自由表現による意見を求めて設定項目を補足した。

アンケート調査にあたっては、面接は一切行はず通信により施行し、一部対象例にはこれに外来での経過観察中の問診を補足した。なお分析にあたっては、性機能の発現に関しては女性に比較し能動的である男性のそれに重点をおいた。

C 下腹神経ならびに骨盤神経温存術式による直腸癌の手術成績について

下腹神経および骨盤神経の温存を意図して根治手術がおこなわれた1972年から1975年までの51症例(後期群)と、両神経の温存にはとくに意を用いることなく根治手術がおこなわれた1966年から1970年までの74症例(前期群)について、手術成績を術後再発とそれによる死亡とを示標として比較した。

対象は耐術症例から、他病死例、消息不明例を除外した根治耐術症例とし、Stage分類は大腸癌研究会規約(1976年)によった。

なお1971年症例は、前期群あるいは後期群に含まれるべき症例が交錯しているため、とくに除外した(表3)。

表3. 直腸癌症例

症 例	根 治 術	非 根 治 術	非 切 除	根治術耐術例	死 亡 例	
					1 年 以 内	2 年 以 内
前 期 群	79	5	29	74	15 (20.3)	25 (33.8)
後 期 群	60	6	6	60	5 (6.7)*	12 (18.3)*
後 期 群 検 討 例	51	4	0	51	2 (2.0)*	7 (11.8)*
後 期 群 2 年 経 過 例	39	4	0	39	2 (2.6)*	7 (15.4)*

*他病死1を除く

表2. 対象例年齢分布

	男 性	女 性	計
10~	—	—	—
20~	1	—	1
30~	1	1	2
40~	2	2	4
50~	9	1	10
60~	3	1	4
70~	1	—	1
80~	—	—	—
	17	5	22

III 成 績

A 下腹神経ならびに骨盤神経の解剖学的事項、ならびに術中確認法と温存法に関する知見

1 解剖学的事項について。

a 下腹神経の走行

開腹後、後腹膜を腹部大動脈前面で矢状方向に切開すると、上下腹神経叢は胸腰部交感神経節からの線維をうけ、腹部大動脈前面でこれを取りまくように網状構造をなして下降するが、大動脈分岐部を越えてさらに下降し仙骨岬角前面で神経叢を形成するのが認められる。この神経叢は、幅約8mm前後の扁平でほとんど厚みをもたない帯状構造をなしており、仙骨岬角より末梢へ向けては下腹神経となって左右に分岐し、上下腹神経叢よりやや細い帯状をなしている。

下腹神経は上下腹神経叢から逆Y字型となって左右に分岐したあと、直腸外側、尿管の内後方を骨盤縁に平行して脂肪織内を下降する。下腹神経の末梢端は、仙骨神経第2~第4枝から分岐した骨盤神経との間で骨盤神経叢を形成し、これからただちに膀胱神経叢を形成しながら膀胱に分布する(図2)。

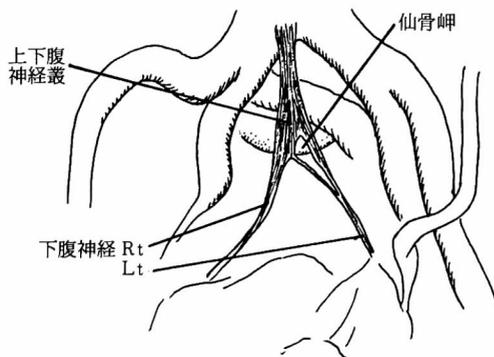
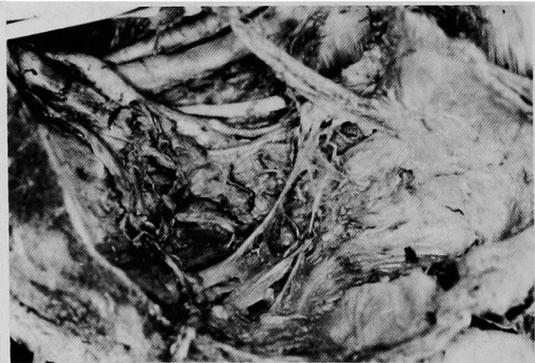
b 骨盤神経の走行

骨盤神経は仙骨神経、とくに第2～第4枝より発する。仙骨神経は仙骨孔より太い神経幹としてあらわれ、梨状筋の外後面を走行するが、仙骨孔から約1～2cm外側において骨盤神経を分岐し、骨盤筋膜を貫き骨盤内筋膜前方にあらわれる。この分岐した神経は仙骨神経幹と比較してはるかに細い3～4本の線維として認められる。このうち第3仙骨神経から分岐するものがもっとも太く、また数も多く、これが骨盤神経の主体をなすものように認められる。仙骨神経から分岐した骨盤神経は、分岐後約2cmのところまで仙骨神経第2～第4枝からの分岐枝相互間で交通し、網状構造を呈するにいたる、その大きさは約2cm平方の矢状面に平行な面を主体としており、その部位は直腸外壁に近く、内腸骨動静

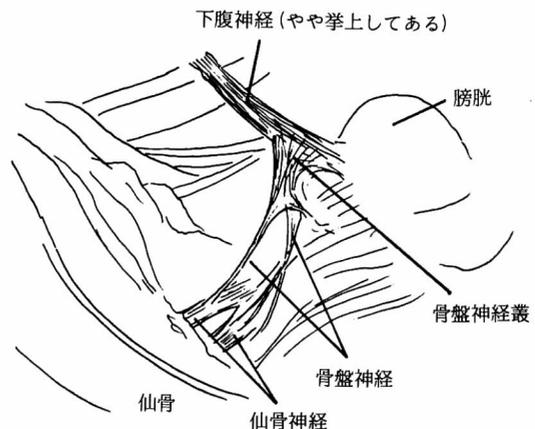
脈の内側に位置し、一部はこの外側を通っているものも認められる。しかしその主体は内腸骨動静脈の内側に位置しているものである。また直腸膀胱間溝に近く位置しているため、ここで形成された骨盤神経叢はただちに膀胱、生殖器に線維を分岐しているのが認められる(図3)。

2 術中確認法と温存法について

下腹神経および骨盤神経を術中に確認してこれを温存するためには、まず下腹神経を確認してその中枢例を温存し、その走行にしたがい可及的末梢に向けて追求し、その末梢端で形成される神経叢、すなわち骨盤神経を確認して温存し、これを示標として中枢側に向けて骨盤神経を求め損傷しないように努めることが実際的であり有用な手段であると思われる。



(図2)



(図3)

下腹神経を温存するにあたっては、大動脈前面を下降する神経線維を損傷しないことがまず必要である。旁大動脈リンパ節の廓清に際して、大動脈前神経線維を一部損傷することはある程度は必然的であり得ぬことともいえるが、大動脈分岐部を越えて下降する神経線維は帯状をなしており、周囲の脂肪織と剝離することはとくに困難を感じることなく可能であって、これを温存することが大動脈周囲あるいは仙骨動脈周囲のリンパ節廓清の障害となることはないと考えられる。

下腹神経は仙骨岬角部で逆Y字型をなして左右に分岐するが、上下腹神経叢の剝離が上記の如く十分に行われていれば、分岐後もこれに連続して帯状物として剝離をすすめることは可能であり容易な操作である。下腹神経は上下腹神経叢と比較すれば、その幅は狭くかつ厚さも減じてくるが、そのことは周囲組織との剝離をすすめる上での障害とはならない。この剝離操作は可及的末梢にまでおよぼし、直腸膀胱間溝の近くに至るまで行なう。これによって、下腹神経は切除あるいは切断されるべき直腸の外側にあって、しかも内腸骨動脈系のある骨盤縁の内側にそって遊離された状態となる。したがって、直腸周囲および内腸骨動脈周囲のリンパ節廓清は通常行われる操作により可能となる。このようにして下腹神経を可及的末梢に向けて剝離すると、骨盤神経叢を形成する部位に到達することができるのであって、この時の位置は第3、4仙骨間か、あるいはそれよりやや末梢側になる。

骨盤神経は下腹神経がその末梢端で骨盤神経叢を形成する部位を目標として、その中枢側に逆行性にたどり損傷しないようにする。骨盤神経は骨盤縁の前下方に向けて骨盤筋膜を貫いてあらわれるのであるが、そのあらわれる部位についてみると、第2仙骨神経の分枝は第2、3仙骨間か、あるいはそのやや下方、第3仙骨神経の分枝は第3、4仙骨間か、あるいはそのやや下方、第4仙骨神経の分枝は第4仙骨の中位にあるのが一般である。その主体をなすものは第3仙骨神経から発した線維であると思われる。これらの線維はやはり内腸骨動脈系より内側後方に位置しているのであるが、骨盤底に近く、直腸後方を広範に廓清するにあたり損傷をうける可能性がある。

B 下腹神経ならびに骨盤神経の温存状態と排尿機能について

1 下腹神経の温存状態と排尿機能

対象とした47例を下腹神経の温存状態によって分

類すると、両側温存群33例、偏側温存群3例、両側損傷群11例であり(表4)、おのおの群について排尿機能を調べた。

a 両側温存例について

1) 自尿開始時期

33例の自尿開始時期は、最短4日から最長24日にわたっており、その平均は 8.9 ± 4.4 (標準偏差、以下同じ)日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると、両側温存群22例では4日から13日にわたり、その平均は 7.2 ± 2.4 日であり、偏側温存群2例では7日および8日であった。両側損傷群9例では7日から24日にわたり、その平均は 13.3 ± 5.4 日であった(表5, 図4)。

2) 残尿感消失時期

33例の残尿感消失時期は6日から35日にわたり、その平均は 15.2 ± 8.1 日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると、両側温存群22例では6日から24日にわたり、その平均は 11.5 ± 4.7 日であり、偏側温存群では9日および11日であった。両側損傷群では13日から35日にわたり、その平均は 25.2 ± 6.6 日であった(表5, 図4)。

3) 残尿消失時期

33例の残尿消失時期は最短9日であるが、最長は35日を越えても消失しないものが7例あった。この最長例を、一応40日とみなすと、その平均は 20.3 ± 11.4 日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると、両側温存群では7日から29日にわたり、その平均は 14.5 ± 5.5 日であった。偏側温存群2例では11日および13日であったが、両側損傷群9例では35日を越えるものが7例で、2例のみが20日と28日であった。35日を越えるものを一応40日とみなすと、平均 36.4 ± 6.9 日であった(表5, 図4)。

b 偏側温存群について

1) 自尿開始時期

3例の自尿開始時期は7日、10日および11日であり、その平均は 9.3 ± 1.7 日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると、両側温存例はなく、偏側温存群2例では、7日および10日であり、両側損傷群1例は11日であった(表6, 図4)。

2) 残尿感消失時期

3例の残尿感消失時期は25日、27日および28日であり、その平均は 26.7 ± 1.3 日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると、偏側温存群2例は27日および28日であり、両側損傷群

表4. 支配神経温存術式施行例

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
下 腹 神 経	両 側 温 存	22*	2	9	33
	偏 側 温 存	0	2	1	3
	両 側 損 傷	0	4	7	11
計		22	8	17	47

* 内4例 低位前方直腸切除術

(S47.5~50.12)

表5. 下腹神経両側温存群

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始		7.2±2.4	7.5±0.5	13.3±5.4	8.9±4.4
残 尿 感 消 失		11.5±4.7	10.0±1	25.2±6.6	15.2±8.1
残 尿 消 失		14.5±5.5	12.0±1	36.4±6.9*	20.3±11.4*

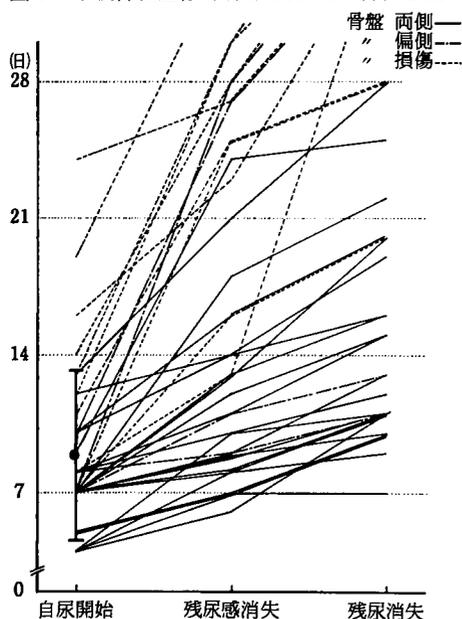
* 35日をこえるものは40日とみなす

表6. 下腹神経偏側温存群

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始			8.5±1.5	11	9.3±1.7
残 尿 感 消 失			27.5±0.5	25	26.7±1.3
残 尿 消 失			40*	28	36.0±5.7

* 35日をこえるものは40日とみなす

図4 下腹神経温存(両側,偏側)時の膀胱機能



1例では25日であった(表6, 図4)

3) 残尿消失時期

3例の残尿消失時期は2例は35日を越えていたが1例では28日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると, 偏側温存群2例はいずれも35日以上であり, 両側損傷群1例では28日であった(表6, 図4)。

c 両側損傷例について

1) 自尿開始時期

11例の自尿開始時期は8日から20日にわたり, その平均は11.8±3.4日であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると, 両側温存例はなく, 偏側温存群4例では8日から16日にわたり, その平均は10.5±3.2日であり, 両側損傷群7例では, 10日から14日にわたり, その平均は12.6±3.3日であった(表7, 図5)。

2) 残尿感消失時期

11例の残尿感消失時期は10日から最長30日以上のもものが5例あった。

これを骨盤神経の温存状態との関連でみると, 偏側温存群4例では10日から21日にわたり, その平均

表 7. 下腹神経両側損傷群

	骨 盤 神 經			計
	両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始		10.5±3.2	12.6±3.3	11.8±3.4
残 尿 感 消 失		14.5±4.2	—	—
残 尿 消 失		19.3±3.7	34.0±9.5*	28.6±10.7*

* 35日をこえるものは40日とみなす

表 8. 骨盤神経両側温存群

	下 腹 神 經			計
	両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始	7.2±2.4			7.2±2.4
残 尿 感 消 失	11.5±4.7			11.5±4.7
残 尿 消 失	14.5±5.5			14.5±5.5

表 9. 骨盤神経偏側温存群

	下 腹 神 經			計
	両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始	7.5±0.5	8.5±1.5	10.5±3.2	9.3±2.7
残 尿 感 消 失	10.0±1	27.5±0.5	14.5±4.2	16.6±7.2
残 尿 消 失	12.0±1	40*	19.3±3.7	22.6±10.8*

* 35日をこえるものは40日とみなす

図 5 下腹神経損傷時の膀胱機能

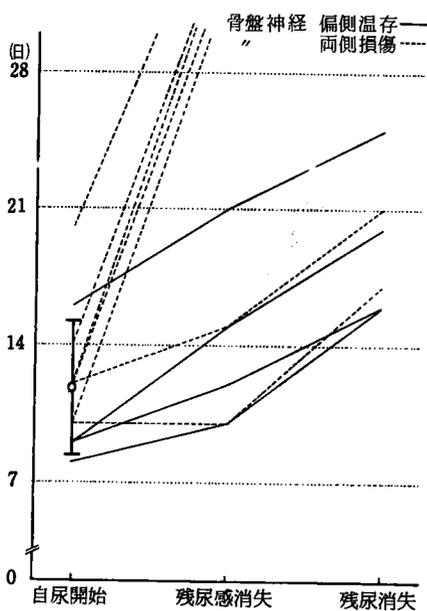


図 6 骨盤神経温存(両側)時の膀胱機能

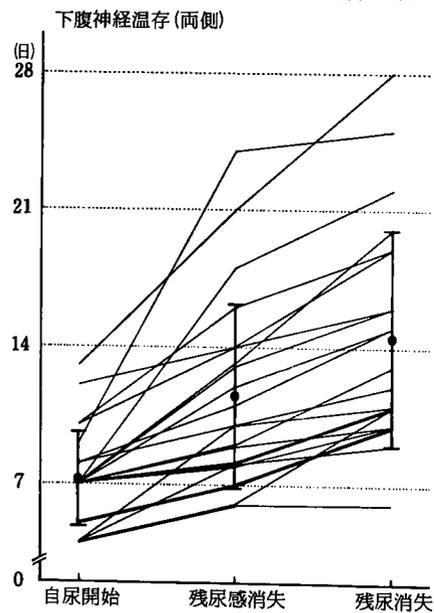


表10. 骨盤神経両側損傷群

	下 腹 神 経			計
	両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
自 尿 開 始	13.3±5.4	11	12.6±3.3	12.9±4.5
残 尿 感 消 失	25.2±6.6	25	—	—
残 尿 消 失	36.4±6.9*	28	34.0±9.5*	34.9±11.6*

* 35日をこえるものは40日とみなす

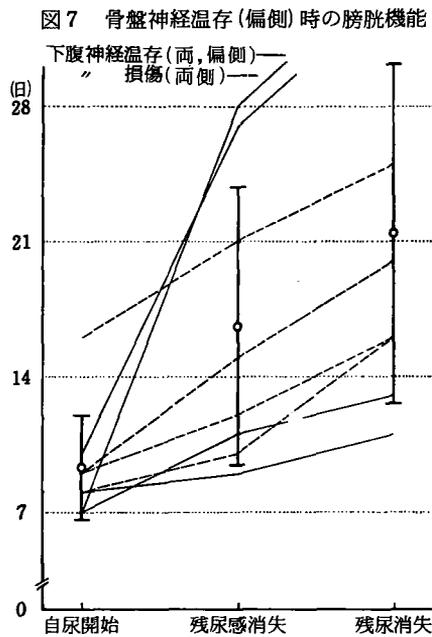
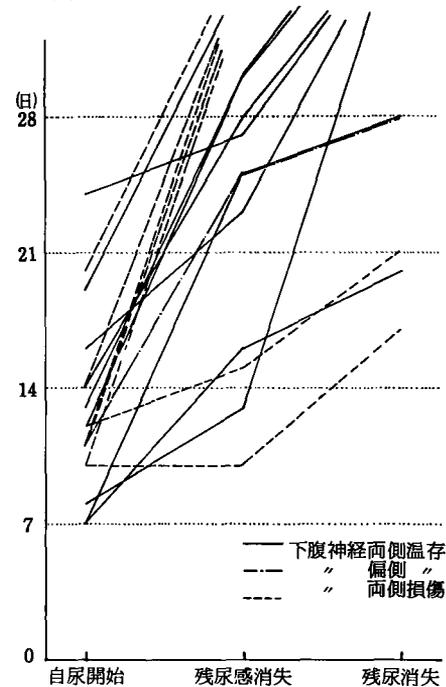


図8 骨盤神経両側損傷時の膀胱機能



は14.5±4.2日であり、両側損傷群7例では2例で10日および15日であったが、他の5例は30日以上であった(表7, 図5)。

3) 残尿消失時期

11例の残尿消失時期は最短は16日であるが、最長は35日以上のものが5例であった。

これを骨盤神経の温存状態との関連で見ると、偏側温存群4例では16日から25日にわたり、その平均は19.3±3.7日であったが、両側損傷群では2例で17日および21日であり、他の5例は35日以上であった。35日を越えるものを一応40日とみなすと、その平均は34.0±9.5日であった(表7, 図5)。

2 骨盤神経の温存状態と排尿機能

対象とした47例を骨盤神経の温存状態によって分類すると、両側温存群22例、偏側温存群8例、両側損傷群17例であり(表4)、おのおのの群について排尿機能を調べた。

a 両側温存例について

1) 自尿開始時期

22例の自尿開始時期は4日から13日にわたっており、その平均は7.2±2.4日であった。

これを下腹神経の温存状態との関連からみると、すべて両側温存の可能であったものであった(表8, 図6)。

2) 残尿感消失時期

22例の残尿感消失時期は6日から24日にわたり、

その平均は 11.5 ± 4.7 日であった(表8, 図6).

3) 残尿消失時期

22例の残尿消失時期は9日から28日にわたり, その平均は 14.5 ± 5.5 日であった(表8, 図6).

b 偏側温存例について

1) 自尿開始時期

8例の自尿開始時期は7日から16日にわたり, その平均は 9.3 ± 2.7 日であった.

これを下腹神経の温存状態との関連でみると, 両側温存群2例, 偏側温存群2例および両側損傷群4例に分類できるが, これらはB. 1. a. b. cの1)ですすでに述べた(表9, 図7).

2) 残尿感消失時期

8例の残尿感消失時期は9日から28日にわたり, その平均は 9.3 ± 2.7 日であった.

下腹神経との関連については, B. 1. a. b. cの2)ですすでに述べた(表9, 図7).

3) 残尿消失時期

8例の残尿消失時期は最短11日であるが, 2例では35日以上であった. この2例を一応40日とみなすと, 平均は 22.6 ± 10.8 日であった.

下腹神経との関連については, B. 1. a. b. cの3)ですすでに述べた(表9, 図7).

c 両側損傷例について

1) 自尿開始時期

17例の自尿開始時期は7日から20日にわたり, その平均は 12.9 ± 4.5 日であった.

これを下腹神経の温存状態との関連でみると, 両側温存群9例, 偏側温存群1例および両側損傷群7例に分類できるが, これらはB. 1. a. b. cの1)ですすでに述べた(表10, 図8).

2) 残尿感消失時期

17例の残尿感消失時期は最短13日であるが, 6例では30日以上であった.

下腹神経との関連については, B. 1. a. b. cの2)ですすでに述べた(表10, 図8).

3) 残尿消失時期

17例の残尿消失時期は最短17日であるが, 35日以内のものはわずかに5例であり, 他の12例では35日以上であった. 35日を越えるものを一応40とみなすと, 平均 34.9 ± 11.6 日であった.

下腹神経との関連については, B. 1. a. b. cの3)ですすでに述べた(表10, 図8).

3 退院後排尿機能

性機能についてのアンケート調査にあわせて行っ

た術後3ヵ月および6ヵ月での排尿障害の状態を, 排尿困難と残尿感とについて調査した結果は下記のとおりであった.

対象とした39例についてみると, 遷延性あるいは再延性排尿困難は3ヵ月で5例(12.8%), 6ヵ月で2例(5.1%)にみられた. これを骨盤神経温存群26例と両側損傷群13例とについてみると, 3ヵ月ではそれぞれ2例(7.7%), 3例(23.0%)であり, 6ヵ月ではそれぞれ1例(3.9%), 1例(7.7%)であった.

残尿感についてみると, 3ヵ月では9例(23.1%) 6ヵ月で6例(15.4%)にみられた. これを骨盤神経温存群26例と両側損傷群13例とについてみると, 3ヵ月ではそれぞれ3例(11.5%), 6例(46.2%)であり 6ヵ月ではそれぞれ2例(7.7%), 4例(30.8%)であった.

なお排尿困難, 残尿感ともに, 両側温存群ではわずか1例にみられたのみであった(表11).

C 下腹神経ならびに骨盤神経の温存状態と性機能について

1 下腹神経の温存状態と性機能

対象とした22例を下腹神経の温存状態によって分類すると, 両側温存群は14例(男性9例, 女性5例)であり, 偏側温存群および両側損傷群はいずれも男性のみであり, それぞれ2例および6例であった. なお両側温存群の男性1例に勃起および射精について解答を得られなかった(表12).

a 下腹神経の温存状態と勃起能

両側温存群8例のうち, 障害例は3例(37.5%)であり, 偏側温存群2例ではいずれも障害されたが, うち1例は術後3ヵ月までに回復した. 温存群についてみると, 障害されたものは10例中4例であった.

両側損傷群6例のうち, 障害例は5例であったが, このうち3例は術後3ヵ月ないし1年までに回復し, 非可逆的障害は2例(33.3%)であった(表13).

b 下腹神経の温存状態と射精能

両側温存群8例のうち, 障害例は2例(25%)であり, 偏側温存群2例はいずれも障害をのこした. 両側損傷群6例ではすべて障害をのこし, 術後1年間のうちに回復をみたものはなかった. 温存例についてみると障害をのこしたのは10例中4例であったが, 両側ともに温存できなかった8例ではすべて障害をのこした(表14).

c 下腹神経の温存状態と性欲, 性感ならびに性生活

1) 性欲について

表11. 骨盤神経温存状態による退院後愁訴 (率)

	排 尿 困 難		残 尿 感	
	3 ヵ 月 後	6 ヵ 月 後	3 ヵ 月 後	6 ヵ 月 後
温 存 群	7.7 (2/26)	3.9 (1/26)	11.5 (3/26)	7.7 (2/26)
損 傷 群	23.0 (3/13)	7.7 (1/13)	46.2 (6/13)	30.8 (4/13)
	12.8 (5/39)	5.1 (2/39)	23.1 (9/39)	15.4 (6/39)

表12. 支配神経温存状態別性功能調査例

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
下 腹 神 經	両 側 温 存	6 (5)	1	2	9 (5)
	偏 側 温 存	0	1	1	2
	両 側 損 傷	0	4	2	6
計		6 (5)	6	5	17 (5)

() 女性例

表13. 支配神経温存の程度による勃起能

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
下 腹 神 經	両 側 温 存	●●●●●	○	○○	●●●●●○○○
	偏 側 温 存		⊗	○	⊗○
	両 側 損 傷		●⊗⊗⊗	○○	●⊗⊗⊗○○
計		●●●●●	●⊗⊗⊗○○	○○○○○	

●: 正常 ⊗: 一時障碍 ○: 障碍

表14. 支配神経温存の程度による射精能

		骨 盤 神 經			計
		両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷	
下 腹 神 經	両 側 温 存	●●●●●	○	●○	●●●●●○○○
	偏 側 温 存		○	○	○○
	両 側 損 傷		○○○○○	○○	○○○○○○
計		●●●●●	○○○○○○	●○○○○○	

●: 正常 ○: 障碍

表15. 下腹神経温存の状態による性功能

	両 側 温 存	偏 側 温 存	両 側 損 傷
性 欲	●●●●●■ ⊗○○□□ (3/9)	⊗○ (1/2)	●●●●○ (1/6)
勃 起	●●●●● ○○○ (3/8)	⊗○ (1/2)	●⊗⊗○○ (2/6)
射 精	●●●●● ●○○ (2/8)	○○ (2/2)	○○○○○ (6/6)
性 感	●●●●●■ ●⊗○○□□ (2/9)	⊗○ (1/2)	⊗○○○○○ (5/6)
性 生 活	●●●●●■ ●⊗○○□□ (2/9)	⊗○ (1/2)	●⊗⊗○○ (3/6)

●: 正常 ⊗: 一時障碍 ○: 障碍 ○: 男 □: 女 (機能障碍例/総数)

両側温存群 9 例中 3 例, 偏側温存群 2 例中 1 例, 両側損傷群 6 例中 1 例に障害をのこした。全体では 17 例中 5 例 (29.4%) であり, 温存群 11 例中 4 例 (36.4%) に障害をのこした (表 15)。

2) 性感について

両側温存群 9 例中 2 例, 偏側温存群 2 例中 1 例, 両側損傷群 6 例中 5 例に障害をのこした。温存群では 11 例中 3 例 (27.3%) に障害をのこした (表 15)。

3) 性生活について

両側温存群 9 例中 2 例, 偏側温存群 2 例中 1 例, 両側損傷群 6 例中 3 例に障害をのこした。全体では 17 例中 6 例 (35.3%), 温存群では 11 例中 3 例 (27.3%) に障害をのこした (表 15)。

2 骨盤神経の温存状態と性機能

対象とした 22 例を骨盤神経の温存状態によって分類すると, 両側温存群は 10 例 (男性 5 例, 女性 5 例) であり, 偏側温存群および両側損傷群はいずれも男性のみであり, それぞれ 6 例であった。なお両側損傷群男性 1 例に勃起および射精についての解答を得られなかった (表 12)。

a 骨盤神経の温存状態と勃起能

両側温存群 5 例のうち, 障害されたものはなく, 偏側温存群 6 例中 4 例は一時的に障害されたが, 術後 3 ヶ月から 1 年の間に回復した。温存群では 11 例中 1 例 (9.1%) のみ障害をのこした。両側損傷群 5 例はすべて障害され, 術後 1 ないし 3 年までに回復したものはみられなかった (表 13)。

b 骨盤神経の温存状態と射精能

両側温存群 5 例に障害例はなく, 偏側温存群 6 例中 5 例 (83.3%) は障害をのこした。温存群 11 例中 5 例 (45.5%) に障害をのこした。

両側損傷群 5 例はすべて障害され, 両側ともに温存できなかった 11 例中 10 例 (90.9%) に障害をのこした (表 14)。

c 骨盤神経の温存状態と性欲, 性感ならびに性生活

1) 性欲について

両側温存群 5 例に障害例はなく, 偏側温存群 6 例中 2 例, 両側損傷群 6 例中 3 例に障害をのこした。温存群 11 例中 2 例 (18.2%) 全体では 17 例中 5 例 (29.4%) に障害をのこした。

偏側温存群, 両側損傷群でそれぞれ 1 例に一時的障害例があった (表 16)。

2) 性感について

両側温存群 5 例には障害例はなく, 偏側温存群 6

例中 3 例に障害をのこしたが, 他の 3 例では一時的に障害されたが術後 6 ヶ月から 1 年までに回復した。これら温存群では 11 例中 3 例 (27.3%) に障害をのこした。両側損傷群 6 例中 4 例に障害をのこし, 他の 2 例中 1 例は一時的に障害され術後 1 年までに回復した (表 16)。

3) 性生活について

両側温存群 5 例には障害例はなく, 偏側温存群 6 例中 1 例にのみ障害をのこした。他の 5 例では 1 例のみ一時的に障害されたが術後 1 年までに回復した。温存群では 11 例中 1 例 (9.1%) のみに障害をのこした。両側損傷群 6 例中 4 例に障害をのこしたが, 他の 2 例中 1 例は一時的に障害されたが術後 1 年までに回復した (表 16)。

D 下腹神経ならびに骨盤神経温存術式による直腸癌の手術成績

1 前期群症例の術後再発死亡について

術後 1 年での死亡例数および死亡率は, 対象 74 例中 15 例, 20.3% であるが, 術後 2 年, 3 年, 4 年経過後では, それぞれ 25 例 (33.8%), 28 例 (37.8%), 35 例 (42.3%) と漸次増加した。

これを n_0 の症例, すなわち stage I および II の 54 例についてみると, それぞれ 10 例 (18.5%), 17 例 (31.5%), 18 例 (33.3%), 24 例 (44.4%) であり, n_1 までの症例, すなわち stage I, II および III の症例 62 例についてみると, それぞれ 12 例 (19.4%), 20 例 (32.3%), 22 例 (35.5%), 29 例 (46.8%) であった。また n_2 以上の症例, すなわち stage IV および V の症例 12 例では, それぞれ 3 例 (25%), 5 例 (41.7%), 6 例 (50%), 6 例 (50%) であった。

n が陽性であった症例, すなわち stage III, IV および, V の症例 20 例についてみると, それぞれ 5 例 (25.0%), 8 例 (40.0%), 10 例 (50.0%), 11 例 (55.0%) であった (表 17, 18)。

2 後期群症例の術後再発死亡について

術後 1 年以上経過例での 1 年以内の死亡例数および死亡率は, 対象 51 例中 1 例, 2.0% であるが, 2 年以上経過例での 2 年以内のそれは 40 例中 6 例 (15.0%) であり, 3 年以上経過例では 23 例中 9 例 (39.1%), 4 年以上経過例では 12 例中 5 例 (41.7%) であった。

これを n_0 の症例, すなわち stage I および II の 32 例についてみると, それぞれ 0 例, 23 例中 1 例 (4.3%), 14 例中 4 例 (28.6%), 7 例中 1 例 (4.3%) であり, n_1 までの症例, すなわち, stage I, II および III の 42 例についてみると, それぞれ 0 例, 33 例中 3

表16. 骨盤神経温存の状態による性機能

	両側温存	偏側温存	両側損傷
性欲	●●●●● ■□□□□ (0/5)	●●●⊗○○ (2/6)	●●⊗○○○ (3/6)
勃起	●●●●● (0/5)	●⊗⊗⊗⊗○ (1/6)	○○○○○ (5/5)
射精	●●●●● (0/5)	●○○○○○ (5/6)	○○○○○ (5/5)
性感	●●●●● ■□□□□ (0/5)	⊗⊗⊗○○○ (3/6)	●⊗○○○○ (4/6)
性生活	●●●●● ■□□□□ (0/5)	●⊗⊗⊗⊗○ (1/6)	●⊗○○○○ (4/6)

●: 正常 ⊗: 一時障害 ○: 障害 ○: 男 □: 女 (機能障害例/総数)

表17. 根治術耐術症例の術後経過

stage	前期*死亡例		後期**死亡例	
	1年以内	2年以内	1年以内	2年以内
I	3/29 (10.3)	7/29 (24.1)	0/18	0/12
II	7/25 (28.0)	10/25 (40.0)	0/14	1/10 (10.0)
III	1/7 (12.5)	2/7 (28.6)	0/10	2/9 (22.2)
IV	4/12 (33.3)	5/12 (41.7)	1/9 (11.1)	3/7 (42.9)
V	0/1	1/1 (100.0)		
計	15/74 (20.3)	25/74 (33.8)	1/51 (2.0)	6/38 (15.8)

() % * 1966-1970 ** 1972-1975 他病死1を除く

表18. 根治術耐術症例の術後経過(前期群) (1966-1970 ; 74例)

stage	1年以内死亡	2年以内死亡	3年以内死亡	4年以内死亡
I, II	10/54 (18.5)	17/54 (31.5)	18/54 (33.3)	24/54 (44.4)
III~IV	5/20 (25.0)	8/20 (40.0)	10/20 (50.0)	11/20 (55.5)
I~III	12/62 (19.4)	20/62 (32.3)	22/62 (35.5)	29/62 (46.8)
IV~V	3/12 (25.0)	5/12 (41.7)	6/12 (50.0)	6/12 (50.0)
合計	15/74 (20.3)	25/74 (33.8)	28/74 (37.8)	35/74 (47.3)

表19. 根治術耐術症例の術後経過(後期群) (1972-1975)

stage	1年以内死亡	2年以内死亡	3年以内死亡	4年以内死亡
I~II	0/32	1/23 (4.3)	4/14 (28.6)	1/7 (14.3)
III~IV	1/19 (5.3)	5/17 (29.4)	5/9 (55.5)	4/5 (80.0)
I~III	0/42	3/33 (9.1)	6/19 (31.6)	3/9 (33.3)
IV	1/9 (11.1)	3/7 (42.9)	3/4 (75.0)	2/3 (66.7)
合計	1/51 (2.0)	6/40 (15.0)	9/23 (39.1)	5/12 (41.7)

例(9.1%), 19例中6例(31.6%), 9例中3例(33.3%)であった。またn₂以上の症例, すなわち stage IVの症例9例についてみると, それぞれ1例(11.1%), 7例中3例(42.9%), 4例中3例(75.0%), 3例中2例(66.7%)であった。

nが陽性であった症例, すなわち stage IIIおよびIVの19例についてみると, それぞれ1例(5.3%), 17例中5例(29.4%), 9例中5例(29.4%), 5例中4

例(80.0%)であった。なお, 後期群では stage Vの症例は含まれなかった(表17, 19)。

IV 総括ならびに考案

下腹神経ならびに骨盤神経の解剖学的事項についてみると, 骨盤内臓器は交感神経系である下腹神経と副交感神経系である骨盤神経, その他に体性神経である陰部神経で支配されており,^{1,4,6,15,16,26,28,30)} また六

戸²⁰⁾は下腹神経および骨盤神経の他に下腹神経内を走行するアドレナリン作動性の第三の経路の存在を提唱している。

下腹神経は第9胸髄ないし第4腰髄から発し、交感神経幹を経て腹腔神経叢、腸間膜神経叢に連絡し、さらに大動脈神経叢を経て前仙骨神経叢すなわち上下腹神経叢を形成した交感神経神経が左右に分岐するところからはじまり、骨盤後腹膜腔を下行し、仙髄から発した骨盤神経と合流し骨盤神経叢を形成する。そしてその直後、子宮および陰神経叢と膀胱神経叢に分岐し、膀胱三角部および後部尿道に分布する。^{4,6,14,30,33)}

骨盤神経は第2ないし4仙髄から発し、それぞれ仙骨孔を貫いたのち分岐し前下方に線維を増しながら骨盤神経叢を形成し、その直後に膀胱神経叢を形成し膀胱壁全体および後部尿道に分布する。^{4,6,12,14,16,30)}

骨盤神経は女性では基靭帯の後部を通過するので、子宮頸癌手術では基靭帯前部の血管系を結紮、切離しても、後部の骨盤神経を温存することが可能であるという。^{15,16)}しかし、直腸癌根治手術では、この基靭帯を操作する必要はほとんどないために、基靭帯を示標として骨盤神経をその後部で温存する小林の手法¹⁰⁾は必ずしも適切とはいえない。したがって著者は、下腹神経を示標として骨盤神経に到達する方法を求めたのであるが、前述のように、下腹神経は後腹膜腔を通過して、他の層と交わることがないので、^{24,27,31)}まず後腹膜腔を開き、この神経幹を求め、その走行にしたがって剝離をすすめ、その末梢で骨盤神経叢を形成している部分まで剝離し、この神経叢を経て骨盤神経に達することは、癌腫のきわめて大きい場合をのぞいてはとくに困難でなく、まず後腹膜をひらき下腸間膜動脈根部のリンパ節からはじめて末梢にむけて郭清をすすめる、実際の直腸癌根治手術の操作と順行し、きわめて好都合であった。ただし骨盤神経は、下腹神経の走行する層よりも後方において、骨盤内筋膜を貫いて下腹神経の存在する層に出て、これと共に骨盤神経叢を形成するのであるから、これら両神経の確認、温存は一層内でおこなうものではない点に注意を要する。

これら神経の損傷され易い部位は上下腹神経叢、下腹神経枝の下部、骨盤神経および骨盤神経叢であるが、なかでも骨盤神経および骨盤神経叢でその危険性は高い。^{2,4,14,15,26,30,35)}上下腹神経叢の損傷され易い理由として Lee¹⁰⁾らは、これが後腹膜にすぐ接しており、かつ大動脈旁リンパ節郭清の際に切除され易

いことをあげているが、その存在に注意して剝離をすすめるならば解決できる問題である。また、下腹神経枝の下部および骨盤神経は、それぞれ内腸骨動脈と中直腸動脈領域および後部直腸旁リンパ節郭清に際して損傷される危険をもっている。^{4,15,16,32)}しかし下腹神経は、手術操作中の過失か、癌の進展性のために切除せざるを得ぬ時を除外すれば、その経路を可及的末梢に向けて追求し、これを骨盤壁から温存すれば損傷の危険はきわめて少ないであろう。しかし骨盤神経は下腹神経に比較してその走行を確認することが困難であること、仙骨神経から分岐したのち必ずしも平面的な板状、網状構造をもったものではなく、立体的なや厚みをもつ網状構造を示すことがあること、比較的浅いところを走行する下腹神経と異なり、きわめて深いところを直腸に近接して走行していることなどのために、内腸骨動脈領域や中仙骨動脈領域のリンパ節を郭清する場合や、主として後壁を占居する癌巢の切離に際して損傷されることが多い。

術後の排尿機能について、自尿開始時期を下腹神経の両側温存群、偏側温存群および両側損傷群についてみると、それぞれ術後平均8.9±4.4日、9.3±1.7日、11.8±3.4日であり、またすくなくとも偏側が温存できた症例(以下温存群という)と両側損傷群との間で比較してみると、前者では8.9±4.2日、後者では11.8±3.4日であり、偏側損傷ではとくに遅延しないが、両側損傷群では遅延する傾向が認められた(p<0.05)。

これを骨盤神経の温存状態から検討すると、両側温存群、偏側温存群および両側損傷群の自尿開始までの期間は、それぞれ7.2±2.4日、9.3±2.7日、12.9±4.5日であり、骨盤神経温存群と両側損傷群とについてみると、それぞれ7.8±2.7日、12.9±4.5日であり、後者での遅延が著明であった(p<0.001)。

これを下腹神経と骨盤神経の両者の温存状態との関連でみると、下腹神経両側温存群では、骨盤神経両側温存群で7.2±2.4日、偏側温存群で7.5±0.5日、両側損傷群で13.3±5.4日であって、下腹神経両側温存群でも骨盤神経両側損傷群では、前二者に比較してあきらかに自尿開始までの期間の遅延が認められた。さらに下腹神経温存群についてみると、骨盤神経温存群で7.4±2.3日であるのに対し、骨盤神経両側損傷群で13.1±5.2日であり、後者で自尿開始時期のあきらかな遅延が認められた(p<0.001)。またこれを下腹神経両側損傷群でみると、骨盤神経

温存群では10.5±3.2日、骨盤神経両側損傷群では12.6±3.3日であり、やはり骨盤神経両側損傷群で自尿開始時期の遅延が認められたが、下腹神経温存群との間に差はなかった。

以上の結果は、排尿機能には下腹神経ならびに骨盤神経の両者の関与があるが、術後自尿開始までの時期はいずれの神経でも偏側の損傷ではとくに遅延をきたさないが、両側が損傷された場合にはかなり有意に遅延し、とくに骨盤神経の両側損傷が自尿開始時期の遅延にもっとも密接に関与していることを示すものである。

残尿感消失という主観的因子についても、前述の成績は、自尿開始時期と同様に下腹神経ならびに骨盤神経の損傷によってその時期が遅延し、ことに後者の関与するところが大きいことが示唆されたが、著者はさらに残尿量の測定によってこれを客観的な立場から検討した。

すなわち、残尿消失時期を下腹神経の温存状態についてみると、ばらつきがかなり大きくあきらかな傾向をみるができなかったが、温存群と両側損傷群とを比較してみると前者では20.3±11.4日、後者では28.6±10.7日であり、両側損傷によって平均約1週間の遅延が認められた(0.05<p<0.1)。

骨盤神経の温存状態についてみると、両側温存群、偏側温存群および両側損傷群の残尿消失までの期間は、それぞれ14.5±5.5日、22.6±10.8日、34.9±11.6日であったが、骨盤神経両側損傷群では35日以上であったものも一応40日とみなしたので、上記の34.9日よりさらに遅延しているはずである。これによると両側温存群と偏側温存群とのあいだに約7日間、両側温存群と両側損傷群とのあいだに約20日以上の差がみられた。すなわち、骨盤神経両側損傷群では、下腹神経両側損傷群以上にあきらかな遅延が認められた。なお、骨盤神経両側損傷群で40日以内に残尿の消失をみたのはわずかに4例であって、それ以外の13例ではすべて40日以上であった。この4例では下腹神経両側温存2例、偏側温存1例、両側損傷1例で、その温存状態のあいだに差がなく、排尿に関しては下腹神経よりも骨盤神経の関与が大きいことが示された。

以上述べた骨盤神経温存状態と排尿機能に関する成績は、直腸癌手術例についてはその報告がみあたらないために、比較検討できないので、骨盤神経の温存術式をとった子宮頸癌手術例における成績と比較すると、自尿の開始時期は、松沢¹⁶⁾は両側温存群、

偏側温存群および両側損傷群でそれぞれ9.8日、9.9日、10.0日であったとし、野田ら²²⁾は温存群で8.2日、両側損傷群で9.9日であったとしており、著者の両側温存群7.2日、偏側温存群9.3日、両側損傷群12.9日という成績とはほぼその期間と傾向が一致しており、骨盤神経が偏側でも温存できれば、両側損傷例に比較してあきらかな差を生ずることを示している。残尿消失時期は松沢は両側温存群で23.0日、偏側温存群で22.8日、両側損傷群で27.8日であったとし、野田らは温存群で19.1日、両側損傷群で23.4日であったとしており、著者の得た成績は両側温存群で14.5日、偏側温存群で21.4日、両側損傷群で4例の35日以内を除きすべて35日を越えていた。これら三者の成績ではその時期に若干の差異はあるが、骨盤神経損傷群とくに両側損傷群では延長がみられる点は一致した成績が得られている。

以上の結果は、排尿機能の障害を回避するためには、骨盤神経の可及的両側温存をはかることが望ましく、腫瘍の壁在性あるいは進展性の状態によっては、たとえ1側は犠牲としても腫瘍の根治性を阻害しないかぎり、他側は温存されるべきであることを示すものである。また下腹神経損傷は、排尿機能に関しては骨盤神経の損傷程の障害はおよぼさないが、損傷が両側におよべば障害されるものが増すところから、これも可及的に温存されるべきものであることが示された。

各種の動物実験^{16,20)}手術中の膀胱支配神経への電気刺激¹⁶⁾膀胱支配神経の温存術式後の残尿試験^{12,16,22)}による臨床的研究によると、骨盤神経は下腹神経とは比較にならないほど排尿機能に重要な関与をもっていることが示されている。すなわち、排尿中枢のうち下位中枢は仙髄反射で、膀胱内圧が一定に達すると求心刺激は骨盤神経を通り、ついで遠心刺激はやはり骨盤神経を介し排尿筋を収縮させ、内尿道口を開口させることにより排尿現象を生ずる^{16,20)}が、下腹神経が排尿筋に対して果たす役割はきわめて小さい^{3,4,19,25,26)}とされている。著者の得た成績も、これにほぼ一致するものであって、とくに骨盤神経の温存に注意が払われるべきであることが示された。なお、骨盤神経損傷例で排尿機能障害が、下腹神経損傷例に比較して著しいとする成績については、骨盤神経が深部に存在するために、リンパ節郭清等に際し神経の損傷が骨盤神経叢の損傷にまで波及している症例も含まれていることは否定できず、このような症例では骨盤神経叢よりも中枢側で下腹神経が

温存されても、骨盤神経叢のレベルでは下腹、骨盤両神経が損傷されていることとなり、その結果として著明な排尿障害をきたしている可能性のあることを考慮しておく必要があろう。

性機能について、勃起能と下腹神経の温存状態との関係を見ると、勃起障害は下腹神経温存群では10例中4例、両側損傷群では6例中2例に認められ、両者の間にあきらかな差は認められなかった。骨盤神経の温存状態との関係を見ると、勃起障害は骨盤神経両側温存群では5例中になく、偏側温存群では6例中1例のみで、この他に4例の一時的障害の認められたものがあったが回復した。すなわち、骨盤神経温存群11例中1例が障害されたのみであって、偏側でも温存された場合には機能の欠落を防止しようものと思われる。しかし両側損傷群では5例全例が勃起障害をきたしている。これからみると勃起能の保存のためには骨盤神経の温存が必要であって、下腹神経の損傷の有無はほとんど関与しないものと考えられた。

射精能と下腹神経の温存状態との関係を見ると、射精障害は下腹神経両側温存群では8例中2例に認められ、偏側温存群2例および両側損傷群6例ではすべてに障害が認められた。骨盤神経の温存状態との関係を見ると、射精障害は両側温存群ではみられず、偏側温存群では6例全例、両側損傷群では5例中4例にみられた。下腹神経および骨盤神経の両者が両側ともに温存された場合には、射精障害のみられないことは判明したが、骨盤神経両側温存例で下腹神経偏側温存または両側損傷例がないために、骨盤神経両側温存時における下腹神経損傷と射精障害との関係は不明確であった。しかし、骨盤神経両側損傷群で障害のないものがあったこと、下腹神経両側損傷群では骨盤神経の偏側が温存されても、射精能が障害されていることから、射精能には下腹神経が主として関与しているものと思われた。

以上述べた下腹神経ならびに骨盤神経の温存状態と性機能に関する成績は、前述した如く直腸癌手術では他に報告例がみられないため、比較、検討することができない。しかし、著者の成績からみると、勃起能は骨盤神経両側あるいは偏側温存群でよく保たれており、両側損傷群では全例に機能障害を示しているが、これらと下腹神経の温存状態とは相関がみられず、一般にいわれる機能支配^{3,30)}を示していた。

すなわち、性機能におよぼす下腹神経ならびに骨盤神経の影響については、下腹神経は射精能に、骨

盤神経は勃起能に関与^{2,4,26,35)}するといわれており、勃起能を支配する脊髄中枢は腰、仙髄にあるといわれ、腰髄は精神的興奮に、仙髄は局所刺激にもとづいて勃起を生じ、とくに後者では陰部神経を介する求心刺激が、骨盤神経を介する遠心刺激で機能するといわれる。^{2,4,26)} 射精能は後部尿道への精液排出および外尿道口からの排出という2つの現象からなるが、前者は上部腰髄から下腹神経を介して行なわれ、後者は陰部神経および下腹神経を介して行なわれるという。^{2,4,26)} 腹部大動脈瘤に対する人工血管移植術あるいは腰部交感神経切除術によって射精能の障害がしばしば高率にみられることは、^{17,33,36)} 下腹神経の射精能への関与を十分に推測させるものである。

勃起能は骨盤神経の温存により、また射精能は下腹神経の両側温存により、ほぼ満足すべき状態に保たれたが、骨盤神経偏側温存例における勃起能の低下については心因性要素も加わるころから、解剖学的な立場からのみ評価することは適切でないともいえる。

対象例の癌進展度、占居部位などが相違する関係から、厳密な比較対象とはならないが、麻生ら²⁾は腹会陰直腸切断術症例では勃起障害が77%、射精障害が86%、白井²⁸⁾らはそれぞれ78%、72%と報告しているが、これと比較すると著者のそれは37%、63%でいずれも低率であって、これは下腹神経ならびに骨盤神経を温存しようとする手技をおこなうことがもたらしたものといえなくもない。

性欲についてみると、障害例は下腹神経温存群11例中4例、両側損傷例6例中1例であり、損傷の程度とは相関していない。骨盤神経の温存状態で見ると、温存群11例中2例、両側損傷群6例中3例であり、損傷程度の高度化に比例するようと思われる。しかしこれを逆にみれば、神経損傷例であっても必ずしも性欲を障害するにはいたらないことを示している。すなわち、末梢での性機能支配神経の関与よりも、むしろ高位中枢での関与がその重点であることによるものと思われる。

性感および性生活はいずれも同様の傾向を示した。すなわち、性感障害は下腹、骨盤神経温存群のおおの11例中いずれも3例であり、下腹、骨盤神経両側損傷群のおおの6例中5例および4例であったが、これは性生活障害と同様であった。これらはいずれも勃起障害および射精障害による傾向に類似しており、これらが反映しているためと思われた。

性機能そのものの生理機構に不明な点は多いので

あるが²⁾、勃起能は性活動におけるきわめて大きな要因であり³⁾、射精能はこれが保たれてはじめて発揮しうる機能であることを考慮すれば、勃起能に關与する骨盤神経の温存をはかることは重要な意味をもつものと考えられる。骨盤神経の温存操作は下腹神経のそれと比較して困難を感じる事が多いが、腫瘍の壁在性、進展性のために両側の温存が不可能であれば、その対側の温存に努力すべきものと考えられる。また射精能により關与すると思われる下腹神経の温存は、骨盤神経のそれと比較すれば容易であり、とくに若年者を対象とするときには一層の留意が必要である。性欲、性感はいずれも主観的な因子に左右されるところが多く、ここにあげた両神経の温存状態の他に原疾患の部位が特殊であることや、人工肛門造設状態であることなどによる心因的要素が加わって、さらに障害を増幅することが十分に考えられる。

なお、女性例5例は全て下腹および骨盤神経両側温存群であり、性欲および性感はそれぞれ2例、性生活は1例に障害がみられたが、これら神経の他の温存状態と比較すべき対象がなかった。しかし、これら神経が性機能といかなる関連があるかは男性の場合ほど明確ではない²⁰⁾が、性欲、性感および性生活は男性例とほぼ同様の傾向がみられた。

神経温存術式による直腸癌手術の根治性をみるために、本術式による根治手術後2年以上経過した症例について、1年および2年以内の死亡率をみたが、それらは前期群(対照群)と比較してきわめて低率であった。また3年以上経過例についてみると、3年および4年以内の死亡率は対照群ときわめて近似しており、両群の間に有意の差は認められなかった。

病期別にみてもリンパ節転移のない stage I および II についてみると、後期群は前期群に比較してきわめて低い死亡率を示し、また n₁ 症例を加えた stage I, II および III についてみても同様の傾向がみられた。リンパ節転移がないか、あっても一次リンパ節である直腸壁周辺にのみ限局しているものでは、二次リンパ節領域に属する内腸骨動脈領域の郭清にあたり両神経の温存は困難ではなく、それ故にこのような症例での温存術式の適応の意義は大きいといえる。リンパ節転移に関して、stage III, IV および V に属する症例についてみても、術後3年以後の死亡率はほぼ同率であった。この成績は、少なくとも神経温存術式をおこなうことによって、早期再発死亡例が増加する可能性を否定し、また手術の根治性

が低下するものではないことを示すものとみてよいであろう。

V 結 語

直腸癌手術後に、患者の正常な家庭生活ならびに社会生活への復帰を困難とする要因のうち、排尿機能ならびに性機能の障害をとりあげ、それを招来する主たる原因である下腹神経ならびに骨盤神経損傷を回避するための手段として、まず解剖体について直腸癌根治手術における侵襲領域と、その領域内にある各種臓器、組織との関連において、両神経の解剖学的位置関係をあきらかとし、これにもとづいて術中における両神経の確認と温存のための手段を設定した。これを応用して、癌の根治性をそこなわない範囲において、可及的に両神経を温存することを意図して実施した直腸癌根治手術症例について、術後の排尿機能ならびに性機能障害の実態を調査し、それらの障害の発現と両神経温存状態との関連性について検討するとともに、手術の根治性を評価し次の結果を得た。

1. 直腸癌根治手術に際して、下腹神経ならびに骨盤神経を確認、温存する手技としては、まず後腹膜下に上下腹神経叢を求め、これより左右二方向に骨盤壁に添うて下降する下腹神経を骨盤神経叢にいたるまで剝離し、骨盤神経叢から骨盤神経を中枢にむけて追求、確認し、これを温存することが実際的であった。

またこの手技は、直腸癌根治手術操作の進行に順行して行われるものであって、根治手術進行の上で何ら支障となるものではなかった。

2. 術後排尿機能についてみると

a) 自尿開始時期は、下腹神経両側温存群と偏側温存群との間には差がなく、両側損傷群でも前二者と比較し、平均3日の遅延がみられたにすぎないが、骨盤神経では両側温存群と比較し偏側温存群では平均2日、両側損傷群では平均6日の遅延がみられた。すなわち、自尿開始の遅延は、下腹神経よりも骨盤神経の損傷に起因するところが大きく、その偏側温存では軽度であったが、両側損傷ではあきらかな遅延をきたした。

b) 残尿消失時期は、下腹神経では両側損傷群では温存群とくらべて平均8日の遅延があったが、骨盤神経では両側温存群と比較して偏側温存群では平均8日、両側損傷群では平均20日の延長がみられ、また温存群と両側損傷群との間にも平均18日の差が

みられた。すなわち、残尿消失時期の遅延は、自尿開始の遅延以上に下腹神経よりも骨盤神経の損傷で著明にみとめられた。しかし、その偏側を温存することにより、あきらかな遅延防止効果が認められた。

c) 残尿感消失時期についても、これとほぼ同様の傾向がみられた。

3. 術後性機能についてみると

a) 勃起能は、下腹神経に関しては温存群と両側損傷群との間には差がなく、60~67%に保存されたが、骨盤神経に関しては、温存群ではほぼ全例で保存されたのに対し、両側損傷群では全例で障害されており、骨盤神経の勃起能への関与はきわめて大きかった。

b) 射精能は、下腹神経に関しては両側温存群では機能がよく保存されていたが、偏側温存群および両側損傷群ではすべて障害されていた。骨盤神経に関しては、両側温存群はすべて保持されていたが、これらはすべて下腹神経両側温存群であり、下腹神経偏側温存群、両側損傷群が含まれなかったの、両神経の本機能への関与の相関々係を明確にすることはできなかった。骨盤神経偏側温存群では、下腹神経の温存状態にかかわらず機能保持のみられたものはなかったが、骨盤神経両側損傷群でも機能が保持されていた1例があったことから、下腹神経の射

精能への関与が骨盤神経よりも優位を占めることが推定された。

c) 性欲は下腹神経ならびに骨盤神経両側損傷にかかわらず保持されているものが多く、心因性要素が多分にあることが推定できた。

d) 性感および性生活は下腹神経ならびに骨盤神経が両側損傷されると、ほとんど障害され、勃起能および射精能の障害とよく相関していた。

4 手術後2年以内の早期再発死亡率ならびに3年以上経過例の生存率を示標とすると、下腹神経ならびに骨盤神経の温存をはかることによる直腸癌手術成績の低下はなく、両神経温存手技が癌の根治性をそこなうことを否定することができた。

稿を終えるにあたり、終始御指導、御校閲を賜わった恩師砂田輝武名誉教授に深甚なる感謝の意を捧げるとともに、御校閲いただいた寺本滋教授、本研究の実施にあたり終始直接御指導いただいた田中聰助教授に深謝する。系統解剖について御指導いただいた大内弘教授、病理解剖の便宜を与えていただいた佐藤泰雄日赤外科部長に深謝する。あわせて、本研究に際し種々御援助いただいた教室の諸兄に深謝する。

なお、本論文の要旨は昭和52年3月、第77回日本外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) Ashley, F. L. and Anson, B. J. : The pelvic autonomic nerves in the male. Surg. Gyn. Obst., 82 : 598, 1946.
- 2) 麻生礼三, 吉川宣輝, 原満, 進藤勝久, 中林晟, 村井紳浩, 安富正幸 : 直腸癌手術と性機能障害. 外科治療, 31 : 356, 1974.
- 3) 遠藤博志 : 術後排尿及び性機能障害. 日本外科学会雑誌, 74 : 1337, 1973.
- 4) 遠藤博志, 北村温, 百瀬剛一 : 子宮頸癌および、直腸癌手術後の排尿および、性機能障害, 手術, 28 : 581, 1974.
- 5) 藤本昭 : 子宮頸癌根治手術及び、後照射後の膀胱内圧曲線に関する臨床的研究. 産科婦人科の進歩, 21 : 227, 1969.
- 6) 深井博志 : 外傷と排尿障害—特に神経因性膀胱について. 臨床泌尿器科, 22 (suppl.) : 29, 1968.
- 7) 五戸達雄, 鈴木義雄, 粕川剛議 : 直腸癌手術後合併症と治療—排便, 排尿障害について. 手術, 27 : 365, 1973.
- 8) 林力 : 骨盤並びに下腹神経刺激の膀胱内括約部に及ぼす効果. J. Physiol. Soc. Japan, 21 : 175, 1959
- 9) 平林光司 : 子宮頸癌根治手術後の排尿機序に関する研究. 日本産婦人科学会雑誌, 15 : 491, 1963
- 10) 五十嵐邦夫 : 神経因性膀胱に関する実験的研究, 第14報, 膀胱基礎圧波による解析. 日本泌尿器科学会雑誌, 59 : 493, 1968
- 11) 笠川恒夫 : 直腸癌切除例の合併症と対策. 手術, 29 : 243, 1975

- 12) 小林隆：子宮頸癌根治手術における術後の膀胱麻痺および尿管圧迫の防止法。癌の臨床，**18**：109, 1972
- 13) 小山靖夫，北條慶一，伊藤一二：社会復帰を考慮した結腸，直腸癌の治療，癌の臨床，**18**：44, 1972
- 14) 小山靖夫：直腸癌手術に必要な臨床解剖学，手術，**27**：353, 1973
- 15) Lee, J. F., Maurer, V. M. and Block, G. E. : Anatomic relations of pelvic autonomic nerves to pelvic operations. Arch. Surg, **107** : 324, 1973.
- 16) 松沢真澄：子宮頸癌根治手術後の排尿障害について，特に排尿機序における骨盤神経の意義。日本産婦人科学会雑誌，**19**：1479, 1967.
- 17) May, A. G. Deweese, J. A. and Rob, C. G. : Changes in sexual function following operation on the abdominal aorta. Surgery, **65** : 41, 1969.
- 18) 御園生雄三，高見次裕吉，新井一夫，斉藤喜一郎，工藤純孝：子宮頸癌術後尿路障害に対する一考察。産科と婦人科，**36**：748, 1969.
- 19) 三浦清樹：主として子宮頸癌治療後の排尿及び性功能障害について。日本外科学会雑誌，**74**：1340, 1973
- 20) 三浦清樹：子宮頸癌術後の排尿障害と性功能障害。手術，**28**：419, 1974
- 21) 中野修道：神経因性膀胱に関する実験的研究，才4報，神経因性膀胱の膀胱内圧曲線（1）。日本泌尿器科学会雑誌，**54**：858, 1963
- 22) 野田起一郎，矢嶋聡，斉佳男：子宮頸癌根治手術後の膀胱，直腸機能の保持に関する研究—排尿・排便機能回復に対する骨盤神経温存の効果について。日本産婦人科学会雑誌，**24**：99, 1972.
- 23) 小田完五：直腸癌と泌尿器系。外科治療，**8**：95, 1963.
- 24) Roberts, W. H., Habennicht, J. and Krishinger, G. : The pelvic and perineal fasciae and their neural and vascular relationships. Anat. Rec., **149** : 707, 1964.
- 25) 穴戸仙太郎，今林健一：術後の膀胱機能不全の診断と治療。臨床泌尿器科，**22** (supple) : 152, 1968
- 26) 穴戸仙太郎：術後の排尿・性功能障害。日本外科学会雑誌，**74**：1330, 1973.
- 27) Smith, P. H. and Ballantyne, B. : The neuroanatomical basis for denervation of the urinary bladder following major pelvic surgery. Brit. J. Surg., **55** : 929, 1968.
- 28) 白井将文，松下鈞三郎，一条貞敏，竹内睦男，佐々木圭一：性生活調査成績，才3報，直腸，結腸癌根治手術後の性生活。日本泌尿器科学会雑誌，**60**：508, 1969
- 29) 宿輪亮三，久米哲彦：排尿時膀胱内圧，排尿流量，尿道抵抗よりみた子宮頸癌根治手術後長期経過患者の排尿機能。産婦人科治療，**13**：543, 1966
- 30) 土屋周二，犬尾武彦：直腸癌手術術式と骨盤内臓器の機能。外科，**37**：339, 1975
- 31) Uhlenhuth, E., Day E. G., Smith, R. D. and Middleton, E. B. : The visceral endopelvic fascia and the hypogastric sheath. Surg. Gyn. Obst., **86** : 9, 1948.
- 32) Watson, P. C. and Williams, D. I. : The urological complications of excision of the rectum. Brit. J. Surg., **40** : 19, 1952.
- 33) Weinstein, M. H. and Machleder, H. I. : Sexual function after aorto-iliac surgery. Ann. Surg., **181** : 787, 1975.
- 34) Whitelaw, G. P. and Smithwick, R. H. : Some secondary effects of sympathectomy with particular reference to disturbance of sexual function. N. Eng. J. Med., **245** : 121, 1951
- 35) 柳田謙蔵，五戸達雄，吉雄敏文，鈴木義雄，蔵本新太郎：術後機能リハビリテーションを中心とした直腸癌の治療。手術，**29**：831, 1975
- 36) 安富正幸，麻生礼三：直腸癌術後の排尿および性功能障害。日本外科学会雑誌，**74**：1334, 1973.
- 37) 安富正幸，麻生礼三：直腸癌術後の性功能障害および排尿障害。手術，**28**：571, 1974.

Neuroanatomical and clinical study on preservation of urinary and sexual functions in the radical surgery for rectal cancer

Shohkichi KOMATSUBARA

The Second Surgical Department, Okayama University Medical School

(Directors : Professor emeritus Terutake SUNADA and Professor Shigeru TERAMOTO)

A pertinent procedure for preserving postoperative urinary and sexual functions was searched in the radical surgery for rectal cancer, from a neuroanatomical point of view, and the clinical status about disturbances of these functions was analyzed in relation with a mode of preservation of the lower hypogastric and/or the pelvic nerve among the patient undergone the surgery applied this procedure. The result of the operation was also evaluated as for the influence of this procedure on the curability of the cancer.

Results obtained were as follows:

1. In the anatomical study with 17 necropsy cases, it was found that the most preferable mean for identifying the lower hypogastric nerve, pelvic plexus and pelvic nerve was to begin with isolating the upper hypogastric nerve dividing the posterior peritoneum along the lower abdominal aorta, and to follow the bilateral lower hypogastric nerves on the inner surface of the pelvic cavity down to the pelvic plexus, from which the pelvic nerves were able to explore by the retrograde approach to the sacral foramina. Since this procedure was able to be progressed in accordance with that of the radical operation by Miles, technical troubles were of eliminable.
2. Urinary functions were examined on 47 cases out of 60 patients received the surgery with the nerve-saving procedure above.
 - a) The period before the spontaneous urination occurred after the surgery was prolonged significantly by the bilateral injury to the pelvic nerve and this was not observed in the patient whose pelvic nerve was unilaterally injured, as well as in the patient whose lower hypogastric nerve was uni- or bilaterally injured.
 - b) The result of cystometry and catheterization study showed that cystic hypotonia and urinary retention prolonged as long as 40 days or more, and 23 days in average in the patient with injury to the bilateral pelvic nerves, as compared to 8 days in average in the patient with bilateral denervation of the lower hypogastric nerve and also in the patient with unilateral injury to the pelvic nerve. Duration of sensation as to urinary retention was quite accorded with these results.
3. Sexual function was surveyed making inquiries by the letter to 48 subjects and was summarized on 43 including 19 female with satisfactorily recorded answers.
 - a) Ability of the erection was preserved in about 60 to 70% of the patient regardless of presence or absence of the denervation of the lower hypogastric nerve. However, it was impaired in all patients with bilateral injury to the pelvic nerve, although even the unilateral preservation saved the ability in all.
 - b) Ability of the ejaculation was satisfactorily kept only in the subjects whose lower hypogastric nerve was bilaterally saved. Among those who had injury to bilateral pelvic nerve, only the patient whose lower hypogastric nerve was bilaterally saved preserved the ability, suggesting a close participation of the hypogastric nerve to the ejaculation.
4. The decrease in the curability of the cancer under this procedure was not observed, compared with that in patients undergone the surgery performed without the positive intention to save the nerve but with the aim to eradicate the cancer.