

原 著

術前化学放射線療法施行食道がん症例における 貯血式自己血輸血の意義

千葉県がんセンター消化器外科, 同 輸血療法科*

永田 松夫 浅野 武秀 山本 宏 滝口 伸浩
貝沼 修 早田 浩明 森 幹人 村上健太郎
渡辺 一男 酒井 力*

はじめに：同種血輸血は，異物反応，感染症，GVHDなどの可能性がある．それを避けるために，我々は切除可能な食道がんで術前化学放射線療法（CRT）を行った症例にたいし，自己血輸血を行っている．方法：切除可能な食道がん症例に対し，5FU 700~800mg/m² day 1~5, Nedaplatin 80mg/m²（または Cisplatin 70mg/m²）day1, 外照射 30Gy（3週間）を行い，4~6週後に右開胸開腹による食道全摘術を行った．手術の2週および1週前におのおの400mlの貯血を行い，直後に r-HuEPO 24,000 単位を皮下投与した．結果：2000年6月より2003年10月までに術前 CRT を行った59例中45例（76.3%）が，Hb 値 11g/dl 以上，体重 40kg 以上の自己血貯血の適応基準を満たし，400~800ml（平均 662.2±158.5ml）の貯血を行った（自己血群，ABD群）．自己血輸血導入以前の1998年8月から2000年5月までに術前 CRT を行った食道がんで，貯血の適応基準を満たすと考えられた11例を対照群とした（非自己血群，NABD群）．術後7日以内の周術期に同種血輸血を全くしなかったのは，NABD群で1例（9.1%）のみであった．それに対し ABD群では38例（88.4%）は全く投与せず，有意に同種血輸血回避率が高かった．また，PPFを含めた一切の血液製剤の回避率も ABD群で有意に高かった．術後のHb値，血清TP値，アルブミン値の推移には両群間に差はなかった．また，術後合併症も両群間に有意差は見られなかった．結論：術前 CRT を行った食道がんにおいても，自己血貯血は可能であり，高い同種血輸血回避率がえられ，極めて有効である．

緒 言

近年，手術手技と術後管理の向上により，食道がん根治術は安全に行われるようになってきた¹⁾．しかし，開胸，開腹，ときに頸部郭清を伴う侵襲の大きい長時間の手術であり，周術期に輸血を必要とすることが少なくない．同種血輸血の安全性は極めて向上しているが，アレルギー反応や Graft Versus Host Disease (GVHD) などの免疫学的反応，梅毒，B型・C型肝炎，HIVなどの感染症，免疫学的寛容を誘導してがんの再発を促進するなどの可能性が否定できない²⁾．これらの問題を

回避するために消化器がんでも自己血輸血が試みられるようになり^{3,4)}，食道がんにおいてもその成果が報告されるようになってきた⁵⁾．一方では，食道がんでは化学放射線療法（以下，CRT と略記）が極めて有効であることが確立されてきている⁶⁾．我々は切除可能な症例に対し，術前 CRT を行っている．術前 CRT を施行した症例での自己血輸血の報告はこれまでなく，我々は術中・術後の同種血輸血を回避する目的で，2000年6月以降自己血輸血を行ってきたので，その成績について報告する．

対象と方法

2000年6月より2003年10月までに当センターにて術前 CRT を行った75歳以下の切除可

<2005年1月26日受理>別刷請求先：永田 松夫
〒260-8717 千葉市中央区仁戸名町666-2 千葉県がんセンター消化器外科

能な食道がん 59 例のうち 45 例が自己血輸血の適応基準をみたし、術前に自己血を貯血した (Autologous Blood Donation ; 以下, ABD 群と略記)。うち 2 例は貯血のみで輸血は行われなかった。1 例は CRT 後の効果判定で腹部大動脈周囲リンパ節転移の増大があり、根治切除不能と判断し、手術を施行しなかった。他の 1 例は手術直前に手術を拒否した症例であった。一方、1998 年 8 月から 2000 年 5 月までに術前 CRT を行った症例のうち、自己血輸血の適応基準をみたしたのは 11 例であった (Non-autologous Blood Donation ; 以下, NABD 群と略記)。

自己血貯血の適応は、食道がんの術前 CRT 終了後根治術を予定していること、体重が 40kg 以上であること、血中ヘモグロビン値 (以下, Hb 値と略記) が 11g/dl 以上であること、重大な合併症を有さない、書面による同意を得た症例とした。

当施設の輸血療法科において、自己血貯血用バッグ (テルフレックス, テルモ) を用い、1 回 400ml, 1 週間の間隔をおいて 2 回行い、計 800 ml の貯血を目標とした。貯血後、全血として 4~6°C に保存した。貯血当日に遺伝子組換え型ヒトエリスロポエチン (以下, r-HuEPO と略記) 24,000 単位を皮下投与し、同時に経口鉄剤を連日手術前日まで投与した。最終の貯血日から手術日までは、少なくとも 1 週間の間隔をおいた (Fig. 1)。

術前 CRT の適応は、75 歳以下、全身に重大な合併症を有しない、画像上遠隔転移がなく、SM massive 以深の食道の扁平上皮癌とした。入院後、day 1 より 2Gy/日 の外照射を 3 週間で計 30Gy 施行し、同時に day 1~5 に 5FU 700mg/m²/日 を持続静脈内投与、day 1 に CDDP (Cisplatin) 70mg/m²/日 または CDGP (Nedaplatin) 80mg/m²/日 を静脈内投与した。照射終了後、退院可能である場合にはいったん退院し、約 1 か月後に再入院し、手術を行った。退院不可能の場合は、栄養管理のために入院を延長し、根治術を施行した (Fig. 1)。

術前 CRT 症例における Hb 値の変化、貯血量、貯血回数、貯血による Hb 値への影響を調べた。術中・術後 7 日間における血液製剤の使用頻度・量、自己血貯血による同種血回避率、術後の Hb

値、血清総蛋白 (以下, TP 値と略記)、血清アルブミン (以下, Alb 値と略記) の変動、術後合併症について、NABD 群と ABD 群を比較検討した。濃厚赤血球液 (以下, MAP と略記) のほか、新鮮凍結血漿 (以下, FFP と略記)、血漿製剤 (以下, PPF と略記) について投与量を検討した。

統計学的解析は Statview 5.0 を用い、対応のない 2 群間の平均値の比較には Student's unpaired t-test, 対応のある比較には Student's paired t-test を用いた。各群の頻度の比較には Chi-square test を用い、 $p < 0.05$ をもって有意差とした。

成 績

1. 患者背景

ABD 群の男女比は 41 : 4, 年齢は平均 61.6 歳 (46~75 歳) で NABD 群と差はなかった。体重、Stage でも差は見られなかった。切除されたのは NABD 群で 11 例, ABD 群で 43 例であり、両群ともすべて右開胸による胸部食道全摘術が施行された。郭清範囲は ABD 群で 2 領域郭清が 37 例 (75.0%), 3 領域郭清が 6 例 (25.0%) で、NABD 群と有意差は見られなかった。平均手術時間は NABD 群 431 分, ABD 群 457 分と ABD の方がやや長かったが、有意差はなかった。出血量は NABD 群 789ml, ABD 群 729ml で、両群間に有意差は見られなかった (Table 1)。

2. CRT 前後および貯血による Hb 値の変動

2000 年 6 月より 2003 年 10 月までに術前 CRT を行った食道がんは 59 例であった。治療前の Hb 値は平均 13.6 ± 1.2 g/dl (11~14.9g/dl) であり、CRT 終了後 2 週目、すなわち貯血予定日における Hb 値は平均 11.9 ± 1.1 g/dl となり、56 例 (94.9%) で低下していた。しかし、49 例 (83.1%) では CRT 後でも 11g/dl 以上であり、うち 45 例 (76.3%) で自己血貯血が可能であった (Fig. 2)。

貯血による Hb 値の変化を、2 回の貯血が行われた 36 例についてみると、第 1 回目の貯血前、第 2 回目の貯血前、術前と漸減しているが、軽度の低下にとどまり、手術の延期などの影響はなかった (Fig. 3)。

3. 貯血の回数・量・自己血の投与時期

貯血回数は 2 回が 37 例 (82.2%) と最も多く、

Table 1 Patients background

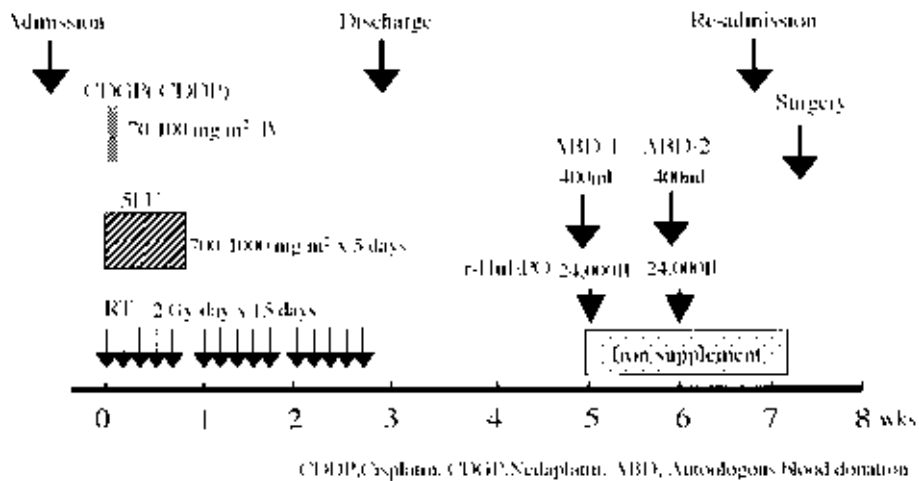
	NABD (n = 11)	ABD (n = 45)	P-value
Gender	10/1	41/4	0.9831
Age	61.6 (48-73)	61.6 (46-75)	0.9355
Body weight	57.5 (45-73)	58.5 (41-89)	0.7374
Clinical stage I	0	3	0.7645
II	5	15	
III	5	22	
IVa	1	5	
Thoracotomy right	11	43 *	ns
left	0	0	
LN dissection 2 fields	8	37 *	0.2901
3 fields	3	6	
Operating time (min)	431 (310-627)	457 (330-735) *	0.4395
Blood loss (ml)	789 (202-1,195)	729 (87-2,549) *	0.7100

ABD : Autologous blood donation group

NABD : Non-autologous blood donation group

* Two patients who did not undergo surgery were excluded.

Fig. 1 Schedule of CRT, autologous blood donation and surgery



1回が終わったものが7例(15.6%), 3回貯血したものが1例(2.2%)であった。貯血が1回が終わった理由は、Hb値が低かったため4例、手術の日程のため2例、1回目の貯血後の転倒1例であった。予定通り800ml貯血できたものが23例(51.1%)であり、600ml13例(28.9%), 400ml9例(20.0%)であった(Fig. 4)。貯血量が少なかった理由は、全例Hb値の低下によるものであった。

自己血の投与時期は全量を術中に投与したのが20例(44.4%), 術中と術後にわけて投与したのが8例(17.8%), 術後のみに投与したのは15例(33.3%), 非手術のために廃棄したものが2例(4.4%)あった。

4. 術中、術後におけるMAP, FFP, PPFの投与
NABD群では、術中にMAPを7例(63.6%)に平均3.3単位投与され、術後4例(36.4%)に平均

Fig. 2 Hemoglobin value (Hb) before and after CRT
In 59 patients treated with preoperative CRT, Hb after CRT was significantly lower compared to before CRT. However, in 49 patients (83.1%), Hb was higher than 11g/dl, and 45 patients (76.3%) donated autologous blood for the surgery.

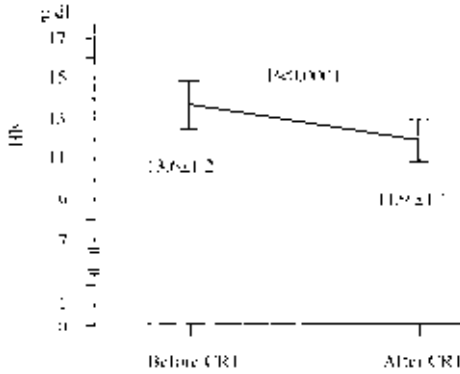
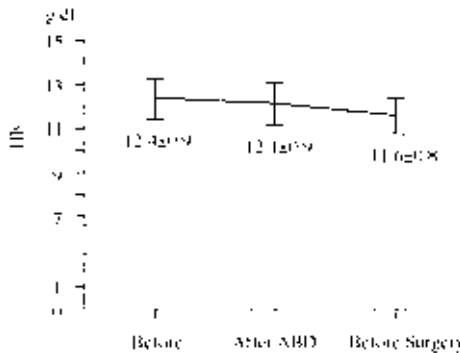


Fig. 3 Hb before and after ABD

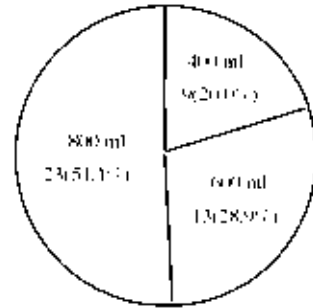
Hb was measured before the first and second autologous blood donation and the surgery. The decrease of Hb was so slight that the surgery was all done as planned.



3.5 単位に投与された。それに比較し、ABD 群では術中には MAP を投与したのは 2 例 (4.7%) のみで、他の 41 例 (95.3%) では MAP は投与しなかった。FFP は NABD 群では術中 4 例に平均 4.5 単位投与され、術後には 10 例に平均 16.3 単位投与された。それに対し ABD 群では術中に 1 例 (2.3%) のみに 4 単位投与され、術後は 2 例のみに投与された。いずれも ABD 群で有意に少なかった。PPF

Fig. 4 Amount of autologous blood donated

In 7 (15.6%) of 45 patients, autologous blood donation was done only once because of the decrease of Hb. Total amounts of autologous blood donated were 400ml in 9 (20.0%), 600ml in 13 (28.9%) and 800ml in 23 patients (51.1%). The mean volume of the donated blood per person was 662.2 ± 158.5ml.



は NABD 群で術中に 2 例投与され、ABD 群では術中に 1 例、術後に 2 例に投与された (Table 2).

5. 同種血輸血回避率

周術期に MAP, FFP を含めた同種血輸血を投与したのは、NABD 群では 9 例 (90.9%) であり、同種血輸血を全くしなかったのは 1 例 (9.1%) のみであった。それに対し ABD 群では、同種血輸血を投与したのは 5 例 (11.6%) のみであり、38 例 (88.4%) は全く投与しなかった。同種血輸血回避率は、ABD 群で有意に高かった。また、PPF を含めた一切の血液製剤の使用を回避できたのは、NABD 群 1 例 (9.1%) に対し、ABD 群 36 例 (83.7%) と ABD 群で有意に高かった (Table 3).

6. 術後 Hb 値, TP 値, Alb 値の経時的変化

術後の Hb 値の平均は、NABD 群で低い傾向が見られたが、有意差は認めなかった。退院時には、両群とも術前の 90% 近くまで回復していた (Fig. 5). TP 値に両群の差は見られず、4 週後にはほぼ術前値に復していた。Alb 値は ABD 群でやや低い経過をとったが、有意差はなかった (Fig. 6).

7. 術後合併症

縫合不全は、NABD 群で 1 例 (9.0%), ABD 群で胃管壊死の 1 例を含め 9 例 (20.9%) に発生した (p=0.3670). 肺炎は NABD 群で 3 例 (27.3%), ABD 群で 1 例 (5.0%) と NABD 群が高かったが、

Table 2 Administration of the blood products during the perisurgical period

MAP was administered in 7 (63.6%) of NABD during the surgery, whereas, in ABD, only 2 patients (4.7%) were given MAP. FFP was given to 4 (36.4%) in NABD and to only 1 (2.3%) in ABD. MAP and FFP was administered significantly less in ABD compared to NABD during the perisurgical period (for 7 days from the day of surgery).

		NABD (n = 11)		ABD (n = 43)		p
		Cases (%)	Mean vol.	Cases (%)	Mean vol.	
During surgery	MAP	7 (63.6)	3.3 U	2 (4.7)	4.0 U	< 0.0001
	FFP	4 (36.4)	4.5 U	1 (2.3)	4.0 U	0.0004
	PPF	2 (18.2)	375 ml	2 (4.7)	1,000 ml	0.1128
	Auto-B	-	-	27 (62.8)	2.9 U	-
After surgery (7days)	MAP	4 (36.4)	3.5 U	2 (4.7)	10 U	0.0022
	FFP	10 (90.9)	16.3 U	2 (4.7)	20 U	< 0.0001
	PPF	0 (0)	-	3 (7.0)	500 ml	0.3787
	Auto-B	-	-	22 (51.2)	2.7 U	-

Auto-B : Autologous Blood.

Table 3 Avoidance rate of allogeneic blood transfusion

Allogeneic blood transfusion including MAP and FFP was avoided significantly more frequently in ABD compared to NABD during the perisurgical period.

	Allogeneic BTF*		Avoidance rate of Allogeneic BTF
	Yes	No	
NABD (n = 11)	10	1	9.1%
ABD (n = 43)	5	38	88.4%**

* MAP, FFP ** p < 0.001

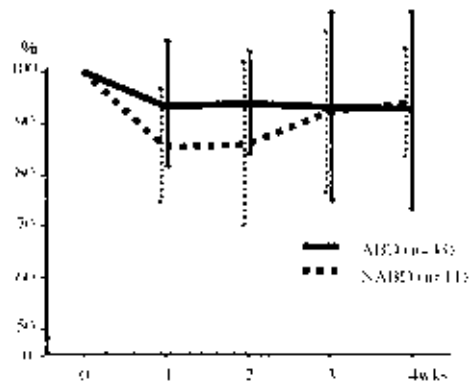
有意差はなかった (p = 0.1133). 反回神経麻痺も両群に差は見られなかった (Table 4).

考 察

自己血輸血は、心血管外科、整形外科の領域において最も普及しているが、近年、消化器がんでも行われるようになってきた³⁾⁷⁾⁸⁾. 食道がん手術においても報告されるようになり、その有用性が明らかになっている⁵⁾⁹⁾¹⁰⁾. 術前化学療法を行った食道がんでの報告は見られるが、術前CRTを施行した食道がんでの自己血輸血の試みはこれまでに見られていない¹¹⁾. 本研究の結果より、術前CRTを施行した食道がんにおいても約80%の症例で、術前に自己血貯血が可能であることが示された.

Fig. 5 Change of Hb after surgery

Hb after surgery was slightly higher in ABD compared to NABD, but there were no significant differences.



進行食道がんは、栄養状態が悪く、また腫瘍からの出血により診断時にすでに貧血状態にあることも多いことが予想される. しかし、今回の検討では、切除可能症例では、貧血のある症例はむしろ少なく、術前CRT後でも貯血が可能な症例が多かった.

術前CRTを施行した食道がんの右開胸開腹による根治術の平均出血量は920mlであった. 術前CRTを行っていない症例での他報告と比べて、や

Fig. 6 Serum total protein and albumin value after surgery

Serum total protein and albumin after surgery were not significantly different between NABD and ABD.

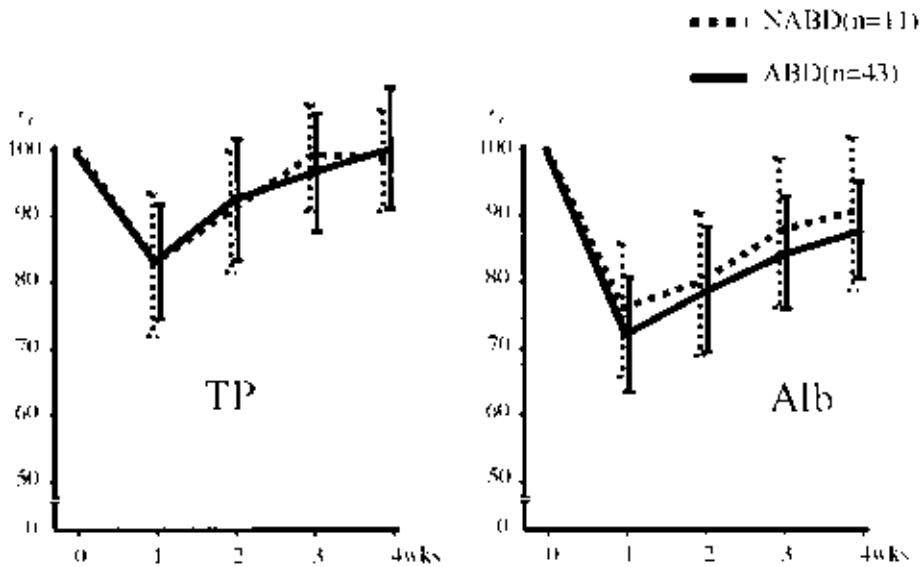


Table 4 Postoperative complications

Incidences of postoperative complications were not different between NABD and ABD.

	Non-ABD (n = 11)	ABD (n = 43)	P-value
Anastomotic leak	1 (9.1%)	9 (20.9%)	0.3670
Pneumonia	3 (27.3)	4 (9.3)	0.1133
Recurrent nerve palsy	1 (9.1)	2 (4.7)	0.5662
Wound infection	0 (0)	3 (7.0)	0.3673
Bleeding	0 (0)	1 (2.3)	0.6097
Myocardial infarction	0 (0)	1 (2.3)	0.6097

や多くなっているか⁵⁾⁹⁾, 術前の 800ml の貯血で十分同種血輸血を回避することが可能であった. 例え 400ml の貯血のみに終わった患者であっても, 同種血輸血回避が可能であった.

これまで食道がんで, 自己血輸血がそれほど普及していない大きな理由のひとつは, 確定診断がついてから手術までの期間をできる限り短くしようとするために, 貯血する時間的余裕がないことがあげられる. 術前 CRT を施行した場合, 骨髄抑制が十分回復して, 安全に手術が行えるようにな

るまでに, 通常照射終了後 4-6 週間が必要となる. CRT 後には, 赤血球数, Hb 値は漸減するが, それほど著明ではなく, 多くの症例で十分自己血貯血が可能であることが明らかとなった. 術前の 4-6 週間は自己血貯血のためにちょうどいい期間であるといえる.

自己血輸血には我々のような貯血式のほか, 回収式, 希釈式がある. 食道がんでは感染の可能性が高いことから, 回収式は適さない. 麻酔導入後に採血する希釈式は可能とは考えられるが, CRT

後にある程度 Hb が低下している食道がん患者での大量の採血は、循環動態の変動を引き起こす危険性があり、注意が必要であろう。CRT 前に採血して、赤血球と血漿に分離して凍結する方法もあり、長期間の保存が可能であるという利点がある。しかし、手技がやや煩雑ということ、また、CRT 後に腫瘍因子や患者の選択から手術とならなくなった場合、廃棄しなければならなくなるという点に注意を要するであろう。われわれの術前1週間、2週間の2分割の全血の貯血は手技が簡便であり、妥当なものと考えている。

同種血輸血が免疫学的寛容を誘導することは、動物実験、人の腎移植において報告された¹²⁾¹³⁾。その後、とくに大腸がんをはじめとした消化器がん、同様の機序で同種輸血が再発を促進する可能性が報告されている^{14)~16)}。食道がんにおいては自己血輸血と同種血輸血の比較において、自己血輸血の方が、再発率が低かったとの報告が見られる¹⁷⁾。

貯血の問題点の一つとして、失血による血圧低下、貧血がある。我々は貯血前に必ず問診、血液検査を行い、貯血の可否、貯血量を決め、輸血療法科において医師の監視のもとに、血圧をモニターしながら貯血しており、貯血中の血圧低下などの循環系の問題はなかった。十分な注意を払うことにより安全な貯血が可能と考えられる。また、貯血後の r-HuEPO の1回投与、鉄剤の経口投与は有効であり、貯血後の Hb 値の低下が抑えられ、貧血のために手術を延期せざるをえなかった症例はなかった¹⁰⁾。r-HuEPO の腫瘍増殖に対する影響に関して、腫瘍増殖を促進するよりは、むしろ抑制するという研究報告があり、今後注目すべきであろう¹⁸⁾。

また、他の問題点として、採血、保存中の血液の細菌汚染、返血時の取り違え事故、保存中の凝集塊、溶血の問題などがあげられ、これらは輸血療法科でのマニュアル化した厳格な管理が必要であることを示している¹⁹⁾。しかし、同種血輸血の供給の限度を考えれば、安易な同種血輸血の使用を避けうる意味で、自己血輸血の利点は大きいと考えられる。

悪性腫瘍の自己血輸血においては、貯血した自己血の中に腫瘍細胞が存在して、腫瘍を自家移植することになるかもしれないという危惧がある。しかし、Lane ら²⁰⁾は、貯血した血液の中の腫瘍細胞は保存期間内に経時的に減ると報告している。自己血中の悪性細胞は、あったとしてもすでに体内血液中に存在する悪性細胞数に比べて、相対的に少数であり、また、保存期間中の死滅も考慮すれば、まず問題とならないであろう。

われわれの自己血の廃棄率は2例4.4%と低かった。根治切除不能で手術を中止した1例と、手術を拒否した1例であり、その他はすべて術中または術後に全例返血した。食道がんの術後は循環動態が不安定となるとともに、徐々に Hb 値の低下が起こる。これは、胸腔ドレーンからの緩徐な出血が続くこと、血管外から血管内に体液が戻るために相対的に血液が希釈されること、術前 CRT の造血器への影響が術後まで残ることなどが原因と考えられる。したがって、術中出血量がそれほど多くなくても、術後の循環動態を安定させるために、返血は積極的に行っている。術後の Hb 値が ABD 群でやや高値をとっているのはそのためである。NABD 群では、循環動態が保たれる限り、なるべく MAP 投与を回避しようとしたために Hb 値はやや低値をとっている。

血清総蛋白、アルブミン値が縫合不全と関連性があるとする報告がある²¹⁾²²⁾。一方、関連性は見られないという報告も見られる²³⁾。今回の検討では、食道がん術後には血清アルブミン値は低下するが、必ずしも縫合不全その他の合併症に結びつかなかった。ABD 群における術後の血清アルブミン値は NABD 群と比べて低値を示しているが、自己血輸血導入前の症例では、比較的安易に FFP、PPF の投与を行っていたために、血清アルブミン値が保たれていたと考えられる。一方、自己血輸血導入後は、同種血輸血を可及的に回避するために、一切の血液製剤を投与しない方針で臨んだため、血清アルブミン値が低値を辿ったものと考えられる。循環不全、全身浮腫などが無い限り、検査値の改善のためだけに FFP、PPF を使うことの意味は小さいと考えられる。自己血輸血導入によ

り、すべての血液製剤を回避しようとする意識が高まってきたことが一因となっている。

以上、我々は術前CRTを行った食道がん根治術において、安全に自己血の貯血を行い、著明な同種血輸血の回避が得られたことを報告した。今後も食道がん手術において自己血輸血を推進し、できる限り同種血輸血の回避をめざしたいと考えている。

文 献

- 1) Kakegawa T : Forty years' experience in surgical treatment for esophageal cancer. *Int J Clin Oncol* **8** : 277—288, 2003
- 2) Landers DF, Hill GE, Wong KC et al : Blood transfusion-induced immunomodulation. *Anesth Analg* **82** : 187—204, 1996
- 3) 村田宣夫 : 消化器癌手術における自己血輸血. *医のあゆみ* **185** : 769—773, 1998
- 4) Chan ACW, Blumgart LH, Wuest DL et al : Use of preoperative autologous blood donation in liver resection for colorectal metastases. *Am J Surg* **175** : 461—465, 1998
- 5) 木ノ下義宏, 鶴丸昌彦, 宇田川晴司ほか : 食道癌切除例に対する自己血輸血の有用性. *日消外会誌* **29** : 2227—2232, 1996
- 6) Lew JI, Gooking WE, Ribeiro U et al : Long-term survival following induction chemoradiotherapy and esophagectomy for esophageal carcinoma. *Arch Surg* **136** : 737—742, 2001
- 7) 小林利彦, 吉田雅行, 川辺明浩ほか : 消化器外科領域における自己血貯血症例の検討. *臨外* **53** : 1487—1491, 1998
- 8) Shinozuka N, Koyama I, Arai T et al : Autologous blood transfusion in patients with hepatocellular carcinoma undergoing hepatectomy. *Am J Surg* **179** : 42—45, 2000
- 9) 小熊将之, 渋谷哲男, 内山喜一郎ほか : 食道癌手術における自己血輸血の検討. *日臨外会誌* **59** : 610—616, 1998
- 10) 加藤正久, 脇本信博, 安達実樹ほか : 食道癌患者における術前貯血式自己血輸血—遺伝子組換え型ヒトエリスロポエチンの有用性—. *日消外会誌* **29** : 1891—1899, 1996
- 11) 保谷芳行, 川野 勸, 山崎哲資 : 術前化学療法施行例における自己血輸血の問題点—保存自己血中5FUおよびCDDPの濃度—. *日消外会誌* **34** : 303—306, 2001
- 12) Nagata M, Ochiai T, Asano T et al : Role of Ia-positive cells in the effect of donor blood transfusion and induction of suppressor cells in cardiac allotransplantation. *Transplantation* **38** : 522—526, 1984
- 13) Opelz G, Graver B, Terasaki PI : Induction of high kidney graft survival rate by multiple transfusion. *Lancet* **1** : 1223—1225, 1981
- 14) Foster RS, Costanza MC, Foster JC et al : Adverse relationship between blood transfusions and survival after colectomy for colon cancer. *Cancer* **55** : 1195—1201, 1985
- 15) Heiss MM, Mempel W, Delanoff C et al : Blood transfusion-modulated tumor recurrence : First result of a randomized study of autologous versus allogeneic blood transfusion in colorectal surgery. *J Clin Oncol* **12** : 1859—1867, 1994
- 16) Beyon J, Davies PW, Billings PJ et al : Perioperative blood transfusion increases the risk of recurrence in colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* **32** : 975—979, 1989
- 17) Motoyama S, Saito R, Kamata S et al : Survival advantage of using autologous blood transfusion during surgery for esophageal cancer. *Surg Today* **32** : 951—958, 2002
- 18) Blackwell K, Gascon P, Sigounas G et al : rHuE-PO and improved treatment outcomes : potential modes of action. *Oncologist* **9** (Suppl 5) : 41—47, 2004
- 19) 比留間潔 : 自己血輸血における残存白血球による問題点と保存前白血球除去の意義. *医のあゆみ* **209** : 405—410, 2004
- 20) Lane LA : The effect of storage on the metastatic potential of tumor cells collected in autologous blood, an animal model. *Transfusion* **29** : 418—420, 1989
- 21) Fan ST, Lau WY, Yip WC et al : Healing of esophageal fistulas after surgical treatment for carcinoma of the esophagus and the upper part of the stomach. *Surg Gynecol Obstet* **166** : 307—310, 1988
- 22) Patil PK, Patel SG, Mistry RC et al : Cancer of the esophagus : esophagogastric anastomotic leak—a retrospective study of predisposing factors. *J Surg Oncol* **49** : 163—167, 1992
- 23) Peracchia A, Bardini R, Ruol A et al : Esophagovisceral anastomotic leak. A prospective statistical study of predisposing factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* **95** : 685—691, 1988

Autologous Blood Transfusion for Esophageal Cancer Treated with Chemoradiotherapy Followed by Esophagectomy

Matsuo Nagata, Takehide Asano, Hiroshi Yamamoto, Nobuhiro Takiguchi,
Osamu Kainuma, Hiroaki Sohda, Mikito Mori, Kentaro Murakami,
Kazuo Watanabe and Chikara Sakai*

Division of Gastroenterological Surgery and Transfusion Division*, Chiba Cancer Center Hospital

Purpose : Autologous blood transfusion has been shown to be useful as a means of avoiding the problems associated with allogeneic transfusion, such as transmission of bacteria and viruses, and immunological reactions, such as allergy, graft-versus-host disease, and suppression of tumor immunity. This study retrospectively investigated the usefulness of autologous blood donation in esophageal cancer treated by chemoradiotherapy (CRT) followed by surgery. **Patients and Methods** : Between June 2000 and October 2003, 59 patients with resectable esophageal cancer were treated by preoperative CRT, consisting of 5FU 700–800mg/m² days 1–5, Nedaplatin 80mg/m² (or Cisplatin 70mg/m²) day 1, and 30Gy of radiation days 1–19. The criteria for autologous blood donation were : Hb value greater than 11g/dl, body weight greater than 40kg, and having obtained informed consent in writing. Autologous blood was collected 1 and 2 weeks before surgery, and erythropoietin was injected on the day of each blood donation. Esophagectomy was performed by right thoracotomy and laparotomy, and a cervical or intrathoracic anastomosis was created between the esophagus and gastric tube by the stapling technique. The autologous blood donor (ABD) group was compared with a non-autologous blood donor (NABD) group who were treated by the same preoperative CRT schedule and satisfied the criteria for autologous blood donation between Aug 1998 and May 2000. **Results** : The Hb value of 49 (83.1%) of the 59 patients treated by preoperative CRT was higher than 11g/dl, and 400–800ml (mean 662.2 ± 158.5ml) of autologous blood was successfully collected from the 45 patients (76.3%) who weighed more than 40kg. Allogeneic blood transfusion during the perioperative period was avoided in only 1 patient (9.1%) in the NABD group. In the ABD group, on the other hand, allogeneic blood products, including MAP, FFP and PPF, were avoided in 36 patients (83.7%). There were no significant differences between the two groups in postoperative complications or Hb, serum total protein, and albumin values. **Conclusion** : These results indicate that autologous blood donation is useful as a means of avoiding allogeneic blood transfusion in esophageal cancer patients treated by preoperative CRT and surgery.

Key words : autologous blood transfusion, esophageal cancer, chemoradiotherapy

[Jpn J Gastroenterol Surg 38 : 1271–1279, 2005]

Reprint requests : Matsuo Nagata Division of Gastroenterological Surgery, Chiba Cancer Center
666-2 Nitona-cho, Chiba-city, 260-8717 JAPAN

Accepted : January 26, 2005