

미주신경간절제술에 있어서 ^{99m}Tc -DISIDA 신티그램을 이용한 총수담관 및 Afferent loop의 평균지연시간

부산대학교 의과대학 핵의학과

문 태 용 · 김 동 수

= Abstract =

The Mean Transit Time of the CBD and the Afferent Loop Using ^{99m}Tc -DISIDA Scintigram in Truncal Vagotomy

Tae-Yong Moon, M.D. and Dong-Soo Kim, M.D.

Department of Nuclear Medicine, Busan National University Hospital, Busan, Korea

The authors observed functional change of the CBD and the afferent loop with the transit time of ^{99m}Tc -DISIDA scintigram in patients treated by the surgical operation of gastric ulcers and cancer at Busan National University Hospital from June, 1987 to April, 1988.

So authors estimated the time between the peak activity of the CBD and the afferent loop (TCA), the half transit time of the CBD activity (t 1/2 CBD) and the half transit time of the afferent loop activity (t 1/2 A-loop) in 9 patients undergone truncal vagotomy, who have no specific symptoms at 2 to 6 months after the operation, 5 patients undergone the operation without truncal vagotomy, and 7 persons as a control group.

The results were as follows:

- 1) In control group, the mean TCA, t 1/2 CBD and t 1/2 duodenum were 8.6 ± 9.0 min., 38.7 ± 17.3 min. and 28.6 ± 10.9 min, respectively.
- 2) In the operation group without truncal vagotomy, the mean TCA, t 1/2 CBD and t 1/2 A-loop were 10.0 ± 7.1 min, 48.2 ± 22.3 min. and 39.4 ± 26.7 min. respectively.
- 3) In the operation group with truncal vagotomy, the mean TCA, t 1/2 CBD and t 1/2 A-loop were 15.0 ± 8.7 min., 36.1 ± 16.5 min. and 42.6 ± 24.4 min, respectively.

From the above results, we concluded that the transit time of the CBD and the afferent loop is not affected by truncal vagotomy.

서 론

迷走神經(vagus nerve)는 인후부뿐만 아니라 식도, 위장관 및 간담도계에 까지 분포하고 있으며 위장관에서 위산분비 및 위운동에 관여하고 있다¹⁾. 따라서 합병증을 동반한 소화성궤양 환자에서 궤양의 재발을 방지하기 위해 대부분 위아전절제술(subtotal

gastrectomy) 및 미주신경간절제술(truncal vagotomy)을 동시에 시행한다. 이때 상부십이지장이나 간담도계에 분포하는 말초미주신경이 동시에 차단되므로 간담도계나 afferent loop에 기능적 변화를 초래할 것으로 사료되어 ^{99m}Tc -DISIDA 간담도신티그램을 시행하여 담도계의 담즙배출지연시간과 afferent loop의 지연시간(transit time)을 측정하였다.

대상 및 방법

1987년 6월부터 1988년 4월까지 부산대학교병원에서 소화성궤양 환자 중 심한 출혈, 장천공 및 장폐쇄 같은 합병증을 동반한 환자에서 위아전절제술 및 미

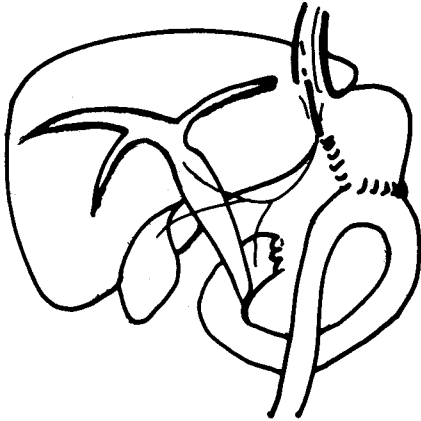


Fig. 1. Subtotal gastrectomy, Truncal vagotomy and gastrojejunostomy.

주신경 간절제술을 시행하였다(Fig. 1). 수술 후 2~6개월(평균 4.5개월) 동안 간담도계나 afferent loop에 특별한 이상증상을 나타내지 않는 환자 9명(남7, 여2, 평균연령 40.2세)에서 ^{99m}Tc-DISIDA 간담도신티그램을 시행 하였으며 또한 이를 비교하기 위해 건강한 성인 7명(남4, 여3, 평균연령 42.5세)과 위암이나 다른질환으로 미주신경간절제술 없이 위아절제술만 시행한 환자 5명(남4, 여1, 평균연령 57.6세)을 대조군으로 하였다(Table 1).

환자에게 12시간이상 공복상태에서 ^{99m}Tc-DISIDA 5 mCi을 정맥주사한 후 10분, 20분, 30분 40분, 50분, 60분, 90분, 및 120분 또는 180분까지 감마카메라(LFOV : SIEMENS)로 상복부를 500,000 counts의

Table 1. The Number of Patients

	No.	Mean Age
Control group	7	42.5 yrs
Operation group without vagotomy	5	57.6 yrs
Operation group with truncal vagotomy	9	40.2 yrs

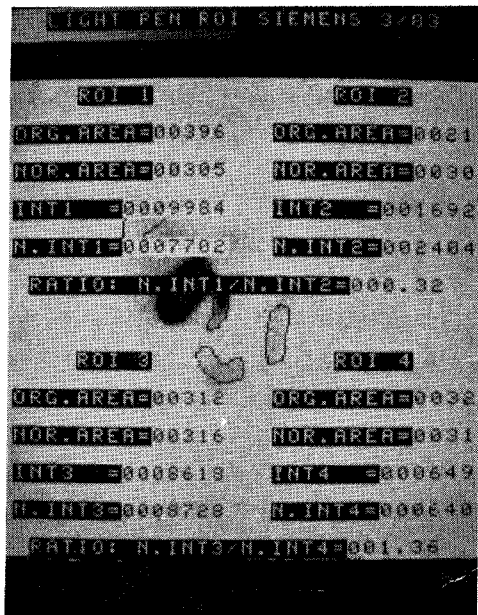
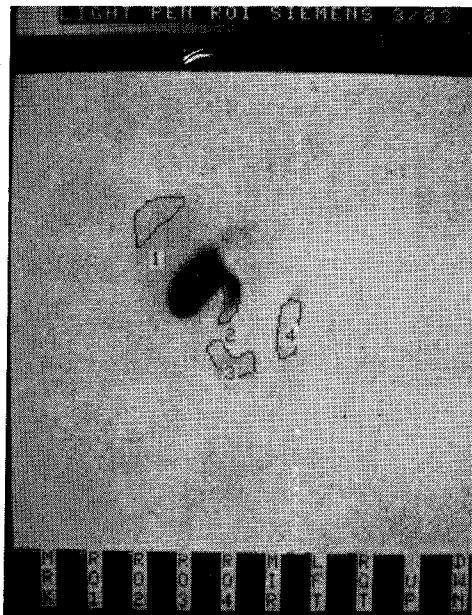


Fig. 2. ROI 1 : Peripheral area of the liver
 ROI 2 : Extrahepatic bile duct (common duct).
 ROI 3, 4 : Afferent loop (Duodenum).

영상으로 수록하고 이중 간의담도(extrahepatic bile duct)와 afferent loop이 잘 나타나는 영상에서 간의 우상부에 관심영역1(ROI 1), 간의담도에 관심영역 2(ROI 2), 근위부 afferent loop과 원위부 afferent loop에 각각 관심영역 3, 4(ROI3, 4)를 그린 뒤 이를 시간별로 같은 부위에 같은 크기의 관심영역(ROI)을 옮겨 부위별 방사능을 측정하였다(Fig. 2). 또한 이를 감마카메라로 노출된 시간을 나누어서 일정한 시간의 부위별 방사능(counts per second)를 측정하였다(Fig. 3, 4). 마지막으로 이들을 그래프용지에 표시하여 시간→방사능곡선을 그린뒤 간의담도 방사능최고치와 afferent loop 방사능최고치 사이의 시간(TCA), 간의담도 방사능최고치로 부터 방사능이 반으로 감소될 때까지의 시간(t 1/2 CBD)과 십이지장 또는 afferent loop 방사능최고치로 부터 방사능이 반으로 감소될 때까지의 시간(t 1/2 A-loop)을 측정하였다(Fig. 5).

간의 우상부에 그린 관심영역1은 간기능이 비정상적인 환자를 제외하기 위해 시행하였고 신티그램상 ^{99m}Tc-DISIDA 정맥주사 후 간의 방사능최고치가 20분 이내 일때 간기능 정상으로 판정하였고 afferent loop에 그린 근위부 ROI3와 원위부 ROI4는 공장(jejunum)이 겹치는 부위를 배제하기 위하여 두군데 중 afferent loop으로 ^{99m}Tc-DISIDA가 배출되는 의미 있는 하나를 선택하였고 또한 둘다 공장과 겹치지 않고 ^{99m}Tc-DISIDA가 afferent loop으로만 배설되는 경우 둘의 방사능치를 합하여 두군데의 matrix합을 나눈 방사능치를 택하였다.

SCAN TIME (MIN.)	EXP. TIME (SEC.)	RADIOACTIVITY COUNTS			
		ROI1	ROI2	ROI3	ROI4
5	37.9	16709	3842	2062	1319
10	35.5	15872	11648	3246	1731
20	30.0	10544	16003	3524	1834
30	29.1	9645	20844	6277	1901
40	28.1	7034	14649	8687	3021
50	28.9	6302	10214	9680	8721
60	28.8	2491	6992	8172	5316
70	29.0	2843	4741	3023	1394
80	34.5	1959	5530	2800	1314

Fig. 3. Formal chart of radioactivity counts.

결 과

정상대조군 7명에서 간의담도방사능최고치로 부터 십이지장방사능최고치까지의 시간은 평균 8.6±9.0분, 간의담도방사능 최고치로 부터 방사능이 반으로 감소되는 시간(t 1/2 CBD)은 평균 38.7±17.3분, 십이지장방사능 최고치로 부터 방사능이 반으로 감소되는 시간은 평균 28.6±10.9분 이었다. 위암이나 다른 질환으로 미주신경간절제술 없이 위아전절제술만 시

SCAN TIME (MIN.)	COUNTS PER SECOND			
	ROI1	ROI2 (%)	ROI3 (%)	ROI4 (%)
5	441	101 (14)	54 (16)	35 (12)
10	447	238 (46)	91 (27)	49 (16)
20	351	533 (74)	117 (35)	61 (20)
30	331	716 (100)	216 (64)	65 (22)
40	250	521 (73)	309 (92)	108 (36)
50	218	353 (49)	335 (100)	302 (100)
60	149	243 (34)	284 (85)	185 (61)
90	98	163 (23)	104 (31)	48 (16)
120	57	160 (22)	81 (24)	38 (13)

Fig. 4. Formal chart of radioactivity counts per second.

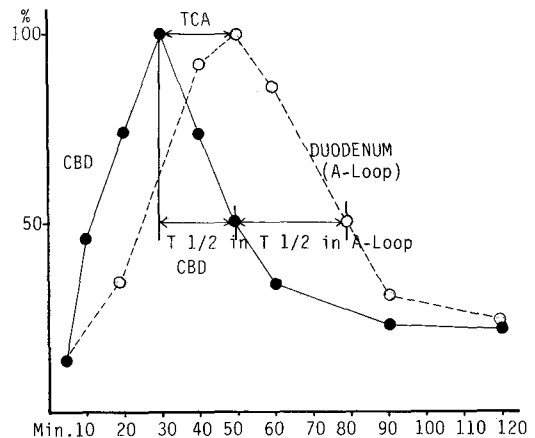


Fig. 5. Time-activity curve in CBD and afferent loop. TCA is the time between peak activity of the CBD and the afferent loop. T_{1/2} CBD is half transit time from peak activity of the CBD. T_{1/2} A loop is half transit time from peak activity of the afferent loop.

Table 2. The Mean Transit Time (MIN.)

	TCA	t 1/2 of CBD	t 1/2 of A-Loop
Control group	8.6 ± 9.0	38.7 ± 17.3	28.6 ± 10.9
Operation group	10.0 ± 7.1	48.2 ± 22.3	39.4 ± 26.7
Without vagotomy	T = 0.288331 p = 0.389 > 0.05	T = 0.83395 p = 0.211 > 0.05	T = 0.976951 p = 0.175 > 0.05
Operation group	15.0 ± 8.7	36.1 ± 16.5	42.6 ± 24.4
With truncal vagotomy	T = 1.44194 p = 0.085 > 0.05	T = 0.30623 p = 0.382 > 0.05	T = 1.40469 p = 0.09 > 0.05

행한 대조군 5명에서 간의담도방사능 최고치로 부터 afferent loop 방사능최고치까지의 시간(TCA)은 평균 10.0±7.1분, t 1/2 CBD는 평균 48.2±22.3분, afferent loop 방사능최고치로 부터 방사능이 반으로 감소되는 시간(t 1/2 A-loop)은 평균 39.4±26.7분으로 정상대조군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 합병증을 동반한 소화성궤양 환자에서 위아전절제술 및 미주신경간절제술을 시행했던 9명에서 TCA는 평균 15.0±8.7분, t 1/2 CBD는 평균 36.1±16.5분, t 1/2 A-loop은 평균 42.6±24.4분으로 정상대조군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

고 안

위아전절제술 및 미주신경간절제술을 시행한 후 afferent loop을 평가할 수 있는 방법으로는 내시경검사, 위장관바륨조영술, 전산화단층술 및 초음파검사 등으로 이들은 afferent loop의 해부학적 구조를 관찰하기는 다소 용이하나 기능적 검사는 불가능하다. 그러나 ^{99m}Tc-DISIDA는 간세포(hepatocyte)로 전달되어 빌리루빈과 경쟁적으로 대치되어 담도계로 배설³⁾되고 담도계로 배설된 ^{99m}Tc-DISIDA는 afferent loop으로 나와 장의 연동운동에 의하여 흐르게 된다. 따라서 ^{99m}Tc-DISIDA 신티그람으로 afferent loop의 해부학적 구조 관찰 뿐 아니라 기능적인 검사가 가능하다.

소화성궤양 환자중 심한출혈, 장천공, 장폐쇄 또는 내과적 약물치료가 불가능한 환자에서 위아전절제술을 시행하고 위산분비를 감소시키고 위동부운동을 감소시키기 위해 미주신경간절제술을 병행하게 된다⁴⁾.

이때 근위부 십이지장이나 간담도계에 분포하고 있는 말초미주신경이 차단되어 간의담도나 afferent loop의 운동장애를 초래할 수 있을 것으로 사료되어지고 있으나⁵⁾ 실제로는 미주신경외에 체액성요소(humoral factor), 자율神經요소(autonomic neural factor) 및 自家反射(autoreflex)로 인하여 간담도 및 afferent loop의 기능이 보상되는 것으로 사료된다⁶⁾.

저자의 경우 간의담도 중 총수담관의 기능과 afferent loop의 기능을 평가하기 위해 ^{99m}Tc-DISIDA을 정맥주사한 후 총수담관에 나타나는 방사능최고치로부터 afferent loop의 방사능최고치까지 시간을 측정하였고 또한 총수담관과 afferent loop에서 각각 방사능최고치로부터 방사능이 반으로 감소되는 시간을 측정함으로써 각각의 기능을 정량적으로 분석하였고 또한 이들을 정상인대조군과 미주신경간절제술 없이 위아전절제술만 시행한 환자대조군을 비교하여 통계학적으로 유의성을 관찰하였으나 이들 사이에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 따라서 위아전절제술 및 미주신경간절제술을 시행하는 경우 위산분비를 억제할 수 있어 재발을 방지하는데 도움을 주리라 사료되며 또한 미주신경간절제가 간담도계 및 afferent loop에 기능적 장애를 초래할 것 같지는 않다.

부수적으로 기질적인 병변으로 afferent loop syndrome이 발생한 경우 ^{99m}Tc-DISIDA 신티그람으로 afferent loop을 정량분석하면 그 진단이 용이할 것으로 사료된다^{5,7)}.

결 론

^{99m}Tc-DISIDA 신티그람을 이용한 간의담도와

—문태용 외 1인 : 미주신경간절제술에 있어서 ^{99m}Tc -DISIDA 신티그램을 이용한
총수담관 및 Afferent loop의 평균지연시간—

afferent loop의 지연시간 측정으로 정상인대조군과 미주신경간절제술 없이 위아전절제술을 시행한 대조군과 비교하였을 때 미주신경간절제술이 간의담도 및 afferent loop에 기능적 변화를 초래하지 않았다.

REFERENCES

- 1) Romanes GJ: *Cunningham's Textbook of Anatomy*. 11th ed., p. 729, London Oxford University Press 1972
- 2) Wilkams W, Krishnamurthy GT, Brar HS, et al: *Scintigraphic variations of normal biliary physiology*. *J Nucl Med* 25:160, 1984
- 3) Fritzberg AR, Whitney WP, Klingensmith WC, III: *Hepatobiliary transport mechanism of ^{99m}Tc -N2-(2, 6-diethyl-acetani-lide)-Iminodiacarboxylic acid (Diethyl-IDA)*. *J Nucl Med* 20:642, 1979
- 4) Herrington JL, Scott HW, Sawyers JL: *Experience with vagotomy-antrectomy and Roux-en-Y gastrojejunostomy in surgical treatment of duodenal, gastric and stomal ulcers*. *Ann Surg* 199:590, 1984
- 5) Sivelli R, Farinon AM, Sianesi M, et al: *Technetium-99 m-HIDA Hepatobiliary scanning in Evaluation of Afferent Loop Syndrome*. *The American Journal of Surgery* 148:262, 1984
- 6) Sarna SK: *Cyclic motor activity; migrating motor complex*. *Gastroenterology* 89:894, 1985
- 7) Thomas JL, Lowan RJ, Maynard CD et al: *Radionuclide demonstration of small bowel anatomy in the afferent loop syndrome: case report*. *J Nucl Med*. 18:896, 1977