

만성 간질환에서 Propranolol의 문맥압 감소 효과: 경직장 문맥 신티그래피를 이용한 평가

국립경찰병원 내과

노영호 · 한 신 · 김학수 · 윤수진 · 김윤권 · 김소연 · 김영중 · 조민구 · 박병익 · 이권전

Effect of Propranolol on Portal Vein Pressure in Patients with Chronic Liver Disease: Evaluation by Perrectal Portal Scintigraphy

Young Ho Rho, M.D., Shin Han, M.D., Hak Su Kim, M.D., Su Jin Yoon, M.D.,
Yun Kwon Kim, M.D., So Yon Kim, M.D., Min Koo Cho, M.D.,
Byong Yik Park, M.D. and Gwon Jun Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, National Police Hospital, Seoul, Korea

Abstract

Purpose: Propranolol is known to decrease portal pressure by reducing blood flow of portal vein. Per-rectal portal scintigraphy with Tc-99m pertechnetate has been introduced to evaluate the portal circulation and early diagnosis of liver cirrhosis. We evaluated the effects of propranolol on portal circulation by using per-rectal portal scintigraphy. **Materials and Methods:** We analyzed the portal hemodynamics by per-rectal portal scintigraphy in 51 patients with liver cirrhosis, 10 chronic hepatitis and 10 normal subjects. 38 patients with cirrhosis underwent per-rectal portal scintigraphy before and after propranolol medication. Per-rectal portal scintigraphy was performed after per-rectal administration of 370 MBq of Tc-99m pertechnetate. The shunt index was calculated as the ratio, expressed as a percentage of heart radioactivity to the sum of heart and liver radioactivity during the first 30 seconds. **Results:** The shunt index in 40 patients with cirrhosis ($59.8 \pm 27.2\%$) was significantly higher than that of normal control ($5.0 \pm 1.2\%$, $p < 0.01$) and chronic hepatitis ($11.4 \pm 3.5\%$, $p < 0.01$). Shunt index was significantly different according to Child's classification and the degree of esophageal varix ($p < 0.01$). After propranolol medication, shunt index was significantly decreased from $59.9 \pm 27.3\%$ to $51.3 \pm 15.3\%$ ($p < 0.01$) in 38 patients with liver cirrhosis. There was no significant difference of the amount of shunt index reduction after propranolol according to Child's classification and the degree of esophageal varix. **Conclusion:** The effect of propranolol on portal circulation was demonstrated as decreasing shunt index on per-rectal portal scintigraphy in patients with liver cirrhosis. Per-rectal portal scintigraphy may be useful to evaluate the portal circulation and to predict the effect of propranolol in patients with liver cirrhosis. (*Korean J Nucl Med* 1999;33:388-97)

Key Words: Propranolol, Tc-99m per-rectal portal scintigraphy, Liver cirrhosis, Portal pressure

Received Oct. 2, 1998; revision accepted Jul. 13, 1999.
Corresponding Author: So Yon Kim, M.D., Department of
Internal Medicine, National Police Hospital, Karakbondong
58, Song-Pa Gu, Seoul 138-708, Korea.
Tel: 82-2-3400-1219, Fax: 82-2-430-2287,
E-mail: sykim@medikorea.net.

서 론

간경변증의 흔한 합병증인 문맥압 항진으로 인한

식도 정맥류는 출혈위험이 25~35%이며¹⁾ 한번 출혈 시마다 30~50%의 사망률을 보인다.²⁾ 그러므로 간경변증에서 문맥압의 정도를 정확히 평가하고 문맥압을 감소시키는 것은 매우 중요하다.

문맥압을 감소시켜 식도 정맥류 출혈을 예방하는 약물로 잘 알려져 있는 propranolol은 비선택적 β 수용체 차단제로 문맥 혈류를 감소시켜 문맥압을 감소시킨다고 알려져 있으나^{3,4)} 20~50%에서는 propranolol의 최대 용량에도 불구하고 문맥압의 변화를 보이지 않는다고 보고되었다.^{5,6)} Propranolol에 의한 문맥압의 변화를 보는 방법으로는 관혈적인 방법으로 간정맥 도자술을 이용하여 직접 간정맥 췌기압을 측정하는 방법⁷⁾ 과 도플러 초음파를 이용하여 혈류량을 측정하는 방법⁸⁾이 있으나, 전자는 침습적이며, 위험하여 반복 시행이 힘들다는 점과 후자는 재현도가 낮고 검사자간 오차 발생이 생길 수 있다는 것이 단점으로 지적된다.^{9,10)}

1988년 경직장 문맥 신티그라피를 이용하여 구한 문맥-체 단락 지수가 문맥압 및 간질환의 정도와 상관관계를 보였다고 보고된 이후,¹¹⁾ 문맥압의 정도를 의미 있게 반영하는 검사로 알려져왔다. 이에 저자들은 간질환자에서 경직장 문맥 신티그라피를 이용하여 간질환의 진행 정도에 따른 단락지수를 비교하고, 간경변증 환자에서 propranolol 투여 전후의 단락 지수의 변화를 관찰하여 문맥압 변화에 대한 propranolol의 효과를 평가하는 데 있어서, 비침습적인 방법인 경직장 문맥신티그라피가 유용하게 사용될 수 있는지를 알고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

1996년 1월부터 1997년 9월까지 입원하였던 간경변증 환자 51명과 만성 간염 10명 및 정상 대조군 10명 등 총 71명을 대상으로 하였고, propranolol을 투여한 환자는 propranolol 투여의 금기가 없는 간경변증 환자 38명이었다.

정상 대조군으로는 간질환, 심질환 및 소화기 질환의 기원력이 없었으며 임상적 소견 및 생화학 검사상 정상인 사람이었고, 만성 간염은 간염에 이환

된 기간이 6개월 이상이며 환자의 임상적 소견, 생화학 검사, 간 신티그라피, 복부 초음파검사로 진단하였다. 간경변증은 음주력이나 B형 혹은 C형 간염 표지자가 있으면서 생화학적 이상 및 임상적인 간경변의 합병증, 간 신티그라피, 복부 초음파나 단층촬영으로 진단하였다.

간경변증 환자 51명 중 여자는 5명, 남자는 46명이었으며, 연령은 32세에서 65세까지 다양하게 분포하였다. 간경변증 환자 51명에서 propranolol 투여군 38명 중 3명이 여자였고, 35명이 남자였으며, 연령분포는 32세에서 65세까지였다. 간질환의 중증도는 변형된 Child씨 법에 의하여 혈청 bilirubin이 34.2 $\mu\text{mol/L}$ 미만, 혈청 albumin이 35 g/L 이상인 경우를 A, 혈청 bilirubin이 34.2~51.3 $\mu\text{mol/L}$, 혈청 albumin이 30~35 g/L인 경우를 B, 혈청 bilirubin이 51.3 $\mu\text{mol/L}$ 이상, 혈청 albumin이 30 g/L 미만인 경우를 C로 분류하였으며, 식도 정맥류는 내시경 소견상 형태학적 분류에 따라 직선 혹은 사행상으로 가는 경우를 F1, 염주상의 중등도의 정맥류를 F2, 결절상 또는 종류상의 굵은 정맥류를 F3로 분류하였다.¹¹⁾

2. 방 법

1) Tc-99m pertechnetate 경직장 문맥 신티그라피

검사 방법은 Shiomi의 방법¹¹⁾에 따라 시행하였으며 각 대상자들은 검사 전날 저녁 식사 후부터 공복 상태를 유지하였고 검사 전날 관장을 시행하였다. 검사 대상자를 검사대 위에 복위로 눕히고 간, 심장, 비장들이 포함되도록 집적기가 부착된 감마카메라를 검사 대상자의 체부 상방에 위치시켰다. 검사에 사용된 장비는 ADAC사의 Solus system과 Dual Head Gamma camera를 이용하였고 64×64 matrix로 동적영상을 기록하였으며 저에너지 고해상력 조준기를 사용하였다.

16F 요도관을 항문으로부터 20 cm 상방인 상부 직장에 위치시켜 0.3 ml, 370 MBq의 Tc-99m pertechnetate를 요도관을 통해 상부 직장으로 투여한 후, 남아 있는 방사성 의약품을 다시 상부 직장으로 투여하기 위해 50 ml 주사기를 사용하여 30 ml 공

기를 주입하였다. 이와 동시에 감마카메라로 신티그라피를 시행하여 간과 심장의 영상을 얻었다. 시간-방사능 곡선을 구하기 위해서 처음 2분 동안은 매초마다 카운트를 계산하였고, 다음 8분 동안은 추가로 신티그라피를 시행하였으며 도합 10분 동안의 카운트의 합을 화면에 영상으로 나타나게 하였다. 관찰 부위 중 간과 심장 각각에 대한 영상 전체를 관심영역으로 설정하고 간과 심장에 대한 처음 120초 동안의 매초 당 카운트를 각 장기에 대한 시간-방사능 곡선의 형태로 화면에 나타나도록 하였다.¹²⁾ 간 또는 심장에 대한 곡선이 상승하기 시작한 후 30초 동안 간 및 심장으로 유입된 혈류량을 지시하는 각 곡선하의 카운트의 합을 면적으로 계산하여 문맥-체 단락 지수(Shunt Index : SI)를 계산하였다.

$$SI = \frac{30\text{초 동안, 심장 구역에서의 카운트의 합(심장 곡선하의 면적)}}{30\text{초 동안, 간 구역에서의 카운트의 합(간곡선하의 면적)} + \text{심장구역에서의 카운트의 합(심장곡선하의 면적)}} \times 100(\%)$$

Shiomi의 분류에 따라 간혈류에 대한 시간-방사능 곡선이 심장혈류에 대한 곡선보다 먼저 나타나서 상승한 경우를 Pattern I이라고 하였고, 심장혈류에 대한 시간-방사능 곡선이 간혈류에 대한 곡선보다 먼저 나타난 경우를 Pattern II라고 하였다.¹¹⁾

2) Propranolol 투여 방법

Propranolol은 경구 투여하였으며 일일 40 mg부터 시작하여 검사 전 시행한 심전도상의 심박동수를 기준으로 맥박수가 기준치의 25% 감소할 때까지 2~3일 간격으로 용량을 증가하여 평균 일주일 동안 투여하였으며, 하루 평균 60 mg/dL을 투여하였다. Propranolol 투여 일주일 후 다시 경직장 문맥신티그라피를 시행하여 단락지수를 구하였다.

3) 재현성을 보기 위해 15명의 환자(정상 5, 간경변증 환자 10명)에서 1주일 간격으로 두 번의 검사를 시행하였다.

3. 통계분석

수집된 자료는 SPSS 통계프로그램을 이용하였다.

항목간의 유의성은 ANOVA test를 이용하여 전체적인 유의수준을 검정하였고, 유의한 차이가 있는 경우 Scheffe로 사후 검정을 하였다. 같은 군내에서의 변화는 paired t-test를 사용하였고, p-value가 0.05미만인 경우에 통계학적 의미를 부여하였다.

결 과

정상 대조군과 만성 간염 환자군은 모두 pattern I의 유형을 보이고(Fig. 1), 간경변증은 10명에서 pattern I을 보였고 40명에서는 pattern II의 유형을 보였다(Fig. 2). 재현성을 보코자 시행한 두 번 측정의 차에 대하여 paired t-test를 시행하였는데 유의한 차이가 없었다(p>0.05). 두 번째의 검사가 10% 이상의 변화를 보이는 경우는 없었다.

Propranolol 투여 후 맥박수 및 평균 동맥압의 변화는 간경변증 환자에서 propranolol 투여 후의 맥박수(63±9회/min)는 투여 전의 맥박수(75±15회/min)에 비하여 의미 있게 감소하였고, 평균 동맥압도 유의하게 감소하였다(p<0.01, Table 1).

정상 대조군, 만성 간염, 간경변증에서 단락지수는 각각 5.0±1.2%, 11.4±3.5%, 59.8±27.2%로 정상 대조군과 만성 간염 간에는 유의한 차이를 보이지 않았으나 간경변증은 정상 대조군 및 만성 간염에 비하여 유의한 증가를 보였다(p<0.05, Table 2).

간경변증의 Child씨 분류법에 의한 각 군간의 단락지수는 A군에서 29.1±24.1, B군에서 68.6±20.9, C군에서 75.5±10.9로 A군에 비하여 B군과 C군은 유의하게 증가하였고(p<0.01), C군은 B군에 비하여 증가추세를 보였으나 통계학적인 유의한 차이는 보이지 않았다(p>0.05). 식도 정맥류 유무와 정도에 따라 분류하였을 때 단락지수는 식도 정맥류 없는 군에서 24.9±22.6, F1에서 57.6±27.8, F2에서 72.8±11.3, F3에서 81.3±6.33으로 나타나, 식도 정맥류 없는 군에 비하여 있는 군에서 유의하게 증가하였고(p<0.01), F1에 비하여 F3는 유의한 증가를 보였으며(p<0.05), F3는 F2에 비하여 증가하는 추세를 보였으나 통계학적인 유의한 차이는 보이지 않았다(p>0.05)(Fig. 3, 4).

Propranolol 투여 후 단락지수는 38명의 간경변

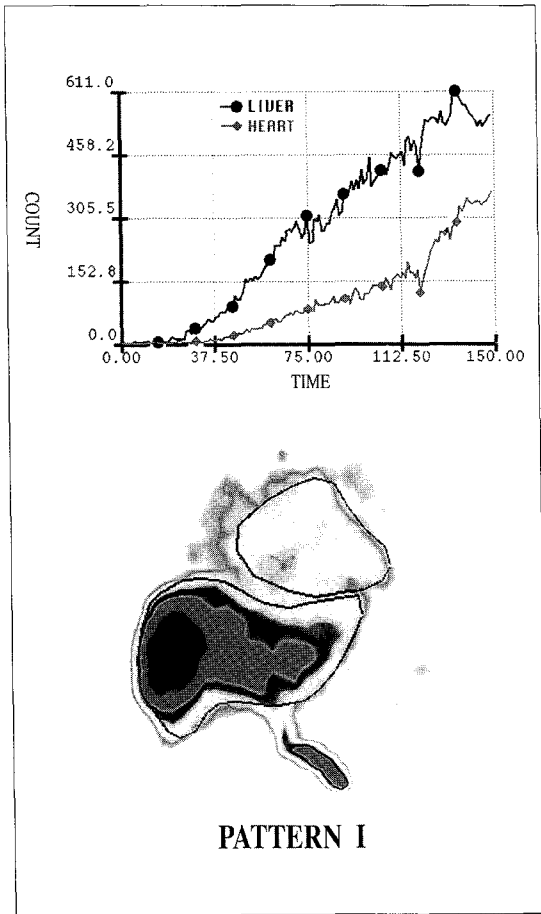


Fig. 1. Tc-99m pertechnetate per-rectal portal scintigram and time-activity curve show the appearance of the liver activity before the heart in a normal control.

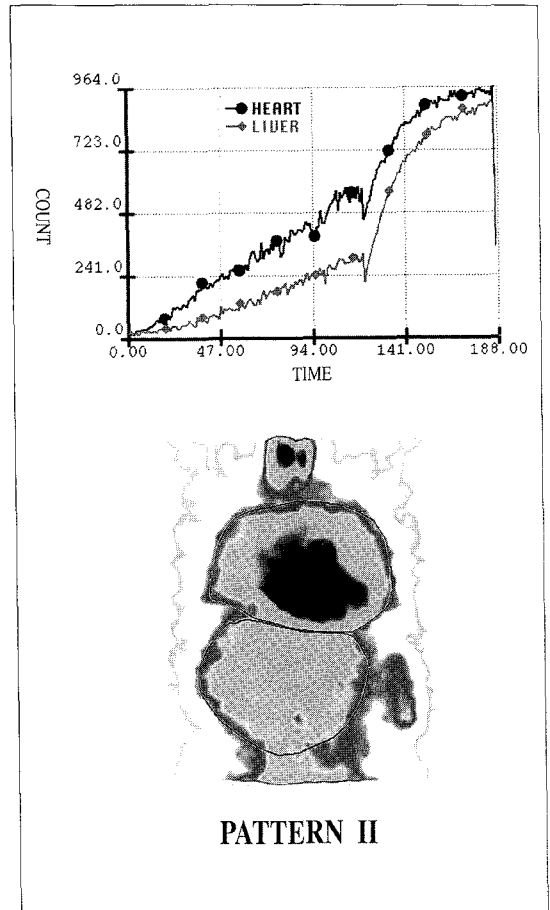


Fig. 2. Tc-99m pertechnetate per-rectal portal scintigram and time-activity curve show the appearance of the heart before the liver in a patient with liver cirrhosis.

증 환자에서 propranolol 투여 후의 단락지수가 $46.9 \pm 20.9\%$ 로, 투여 전의 단락지수 $55.6 \pm 29.6\%$ 에 비하여 유의한 감소를 보였다($p < 0.05$). Propranolol 투여 후 21명(55%)이 10% 이상의 감소를 보였다.

간경변증 환자에서 Child씨 분류법에 따른 단락지수의 변화는 A군에서 propranolol 투여 전 21.3 ± 13.8 , 투여 후 13.7 ± 8.7 로 차이는 7.6 ± 10.4 ($p > 0.05$), B군에서는 투여 전 65.4 ± 27.2 , 투여 후 55.7 ± 26.8 로 차이는 9.7 ± 12.0 ($p > 0.05$), C군에서는 투여 전 77.3 ± 8.4 , 투여 후 67.3 ± 15.5 로 차이는 10.0 ± 13.4 ($p > 0.05$)를 보였고, 식도 정맥류 정도에 따르면 식도 정맥류 없는 군에서 propranolol 투여 전

18.3 ± 9.6 , 투여 후 13.3 ± 8.5 로 차이는 5.0 ± 10.4 ($p > 0.05$), F1에서는 투여 전 51.6 ± 31.7 , 투여 후 42.1 ± 32.0 으로 차이는 9.5 ± 9.1 ($p > 0.05$), F2에서는 투여 전 76.0 ± 8.5 , 투여 후 62.9 ± 16.2 로 차이는 13.1 ± 15.2 ($p > 0.05$), F3에서는 투여 전 79.5 ± 6.3 , 투여 후 76.5 ± 5.5 로 차이는 3.0 ± 2.2 ($p > 0.05$)를 나타내어 각 군 간의 변화정도는 의미 있는 차이가 없었다(Fig. 5, 6).

고 찰

간경변증에서 문맥압 항진증으로 인한 식도 정맥

Table 1. Changes of Heart Rate and Mean Arterial Pressure before and after Treatment with Propranolol in Patients with Liver Cirrhosis.

	Baseline	After propranolol
Heart rate (beats/min)	75 ± 15	63 ± 9*
Mean atrial pressure (mmHg)	105 ± 13	95 ± 11*

* p-value; p<0.01.

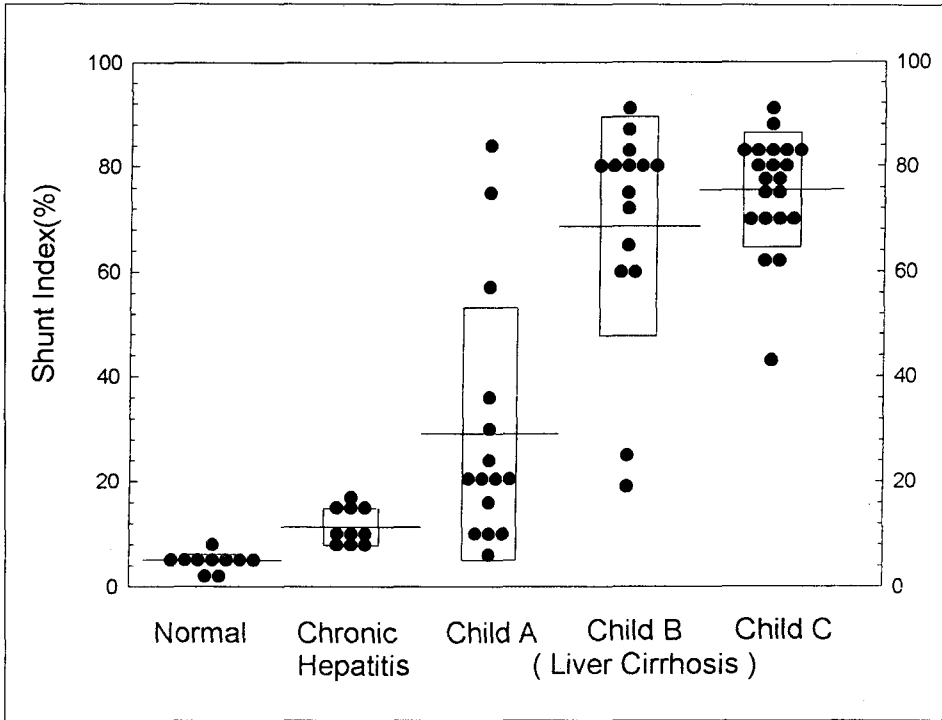


Fig. 3. Shunt indices on Tc-99m per-rectal portal scintigraphy were markedly increased in patients with liver cirrhosis, especially child B & C groups, in comparison with normal control or chronic hepatitis (p<0.01).

류 출혈은 흔히 볼 수 있으며 상부 위장관 출혈 중 가장 높은 사망률을 보이는 것으로, 동위원소를 이용하여 문맥 순환을 연구하려는 시도는 많이 있어 왔다. I-131-labelled human serum albumin, Xe-133 을 비장을 통하여 투여한 것¹³⁾이 처음이고, 그 후 I-131, Tl-201, I-123-iodoamphetamine 등을 직장을 통해 주입 후 간과 심장에 대한 시간-방사능 곡선을 이용하여 문맥 순환을 평가한 연구들이 있었다. 이 중 Tl-201은 반감기가 길고 중요 장기에 오래 축적되며 노출량이 많고 비용이 많이 든다는 것이 단점

이다.¹⁴⁾ 대신 반감기가 짧고 비용이 적으며 비교적 간편한 Tc-99m pertechnetate를 이용한 방법이 1988년 Shiomi 등에 의해 연구되었다.¹¹⁾

Propranolol은 1980년에 처음 사용되었는데¹⁵⁾ 그 이전은 심장의 β1 수용체에 작용하여 심박출량과 심박수의 감소를 일으키고, 내장영역의 β2 수용체에 작용하여 내장혈관을 수축시켜 문맥혈류를 감소시킴으로써 전체적인 문맥압을 떨어뜨려 식도 정맥류 출혈의 예방에 기여하는 것이다. Propranolol 사용상의 부작용으로는 혈소판 응집의 억제로 인한 출

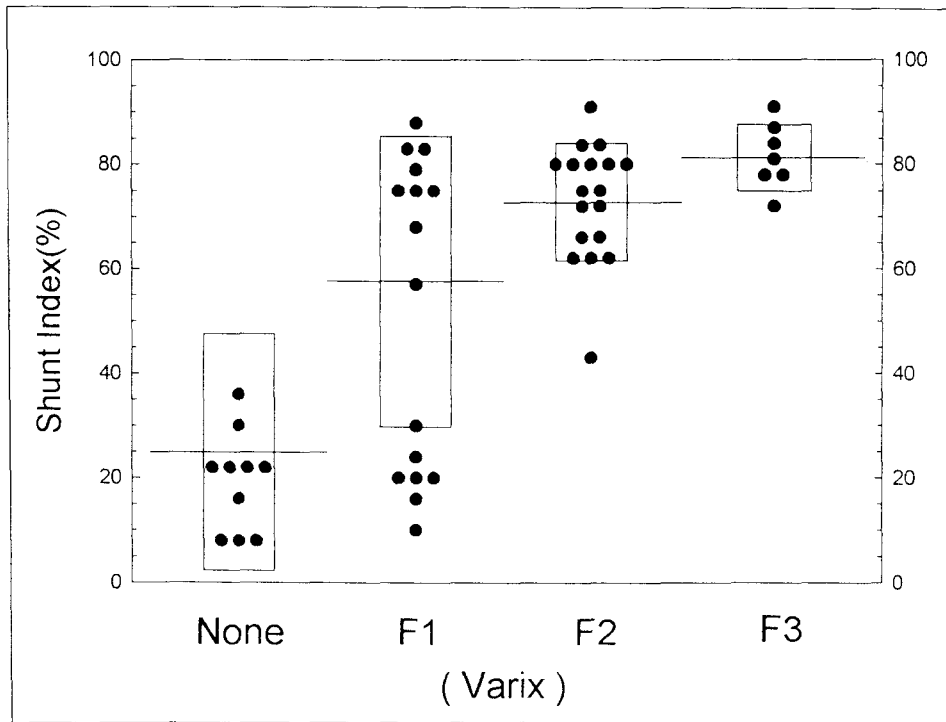


Fig. 4. Shunt indices on Tc-99m per-rectal scintigraphy were significantly different according to the degree of esophageal varix ($p < 0.01$). Shunt index was significantly markedly increased in F3 compared to F1. Difference between F2 and F3 was not significant statistically ($p > 0.05$).

Table 2. Baseline Shunt Indices (SI) on Per-Rectal Portal Scintigraphy in Normal, Chronic Hepatitis and Liver Cirrhosis

Group	No. of patients	SI (mean \pm S.D.%)	p-value
Normal control	10	5.0 \pm 1.2	
Chronic hepatitis	10	11.4 \pm 3.5	>0.05*
Liver cirrhosis	51	59.8 \pm 27.2	<0.01 [†]

* compared to normal control.

[†] compared to normal control and chronic hepatitis.

혈 위험의 증가와 심혈관계질환, 위장관, 천식악화, 중추 신경계 및 혈당 감소 효과가 밝혀져 있으나 본 연구에서 중대한 부작용으로 투여를 중단한 예는 없었다.

본 연구에서 정상 대조군과 만성 간염에서는 모두 Pattern I의 유형을 보여 Tc-99m pertechnetate를 상부 직장으로 주입 후 하장간 정맥, 간 문맥, 간 그리고 심장의 순으로 나타났고, 간경변증 51명 중 10

명에서 pattern I을 보였고 40예에서는 상직장 정맥, 중직장 정맥 또는 하직장 정맥 또는 하장간맥 정맥의 말초 부위의 측부 순환, 하대정맥, 심장의 순서를 보인 pattern II로 나타났다.

단락지수는 간질환 상태에 따라 넓게 분포하였는데 간 질환이 진행되어 그 정도가 심할수록 대체적으로 증가하였고, 식도 정맥류가 있는 경우와 없는 경우는 현저한 차이를 보였으며 그 정도가 심할수록

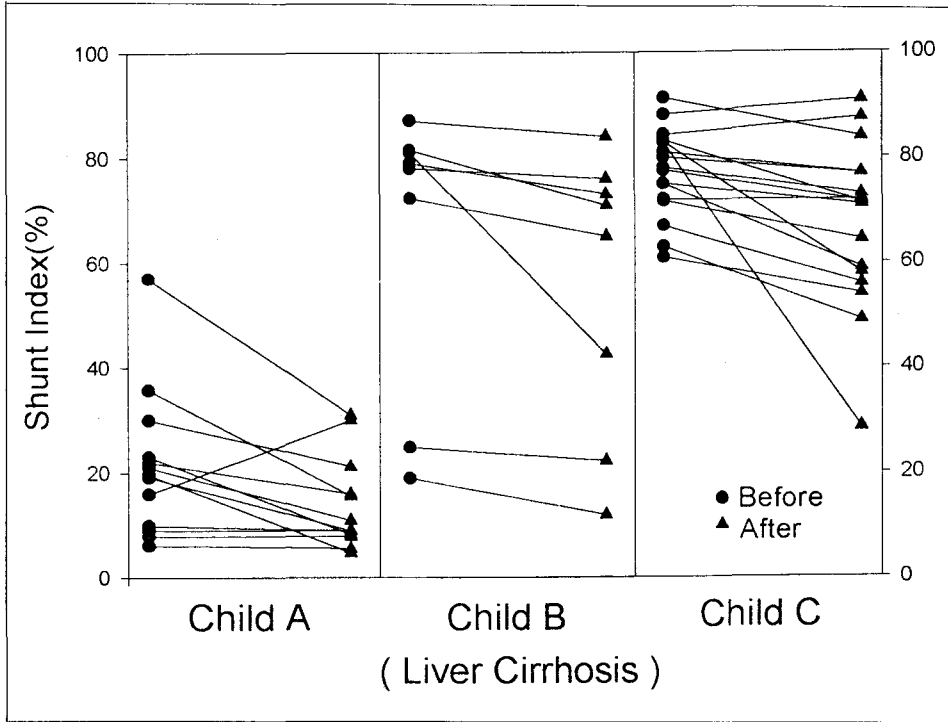


Fig. 5. This graph shows the differences of shunt index, before and after propranolol treatment, according to Childs' classification in liver cirrhosis. There is significant decrement of shunt index after propranolol ($p < 0.01$), but no significant difference according to Childs' classification.

증가하는 양상을 보였다. 여러 보고들에서 단락지수는 만성 간염과 경증의 간경변증 환자들에서 의미 있는 차이를 보인다고 하였는데,¹⁶⁾ 본 연구에서도 정상인과 만성 간염 비교에서는 만성 간염에서 증가하는 경향이 있으나 의미 있는 차이를 보이지 않았고, 만성 간염과 간경변증과는 의미 있는 차이를 보여 초기 간경변증의 진단에도 유용하게 이용될 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에서 간경변증 환자 군에서 propranolol 투여 후의 단락지수는 $46.9 \pm 20.9\%$ 로 투여 전의 단락지수 $55.6 \pm 29.6\%$ 에 비하여 유의한 감소를 보여 propranolol이 문맥압을 감소시키는 효과가 있음을 보여주었으나, 다른 보고들에서 propranolol 투여한 경우 약 20~50%는 유의한 변화가 없다고 했던 것처럼 본 연구도 약 45%에서는 10% 미만의 감소를 보였다.¹⁷⁻¹⁹⁾ 또한 propranolol에 의한 단락지수의 변화는 변형된 Child씨 분류나 식도 정맥류의 분류에

따른 각 군 간 사이에⁸⁾ 의미 있는 상관관계를 보이지 않았다.

Propranolol 투여 후 이런 다양한 반응을 보이는 원인에 대해 아직 확실한 관여인자로 알려진 것은 없으며 다른 여러 보고들에서 간 질환의 중증도나 생화학적 검사, 심박동수의 감소 정도의 차이가 propranolol에 의한 반응 정도를 예측하지는 못한다고 하였다.^{6,7,19)} Propranolol에 대한 이런 반응의 다양성은 약물 자체의 역동학적 원인이나 환자 개인의 혈역동학적 상태가 영향을 미칠 것이라고 하였는데 기저상태의 심장지수(Cardiac Index)가 높은 경우 다른 인자들에 비해 propranolol에 의한 반응이 의미 있게 상관관계를 보이면서 높았다고 하였다.⁶⁾ 다른 보고에서는 propranolol에 의해 문맥압은 감소하나 측부 순환의 저항을 또한 증가시켜 결과적으로 문맥압 감소효과를 상쇄시킨다고 하였다.²⁰⁾ 이러한 다양한 반응 양상 때문에 약물 투여 후 환자 각각에

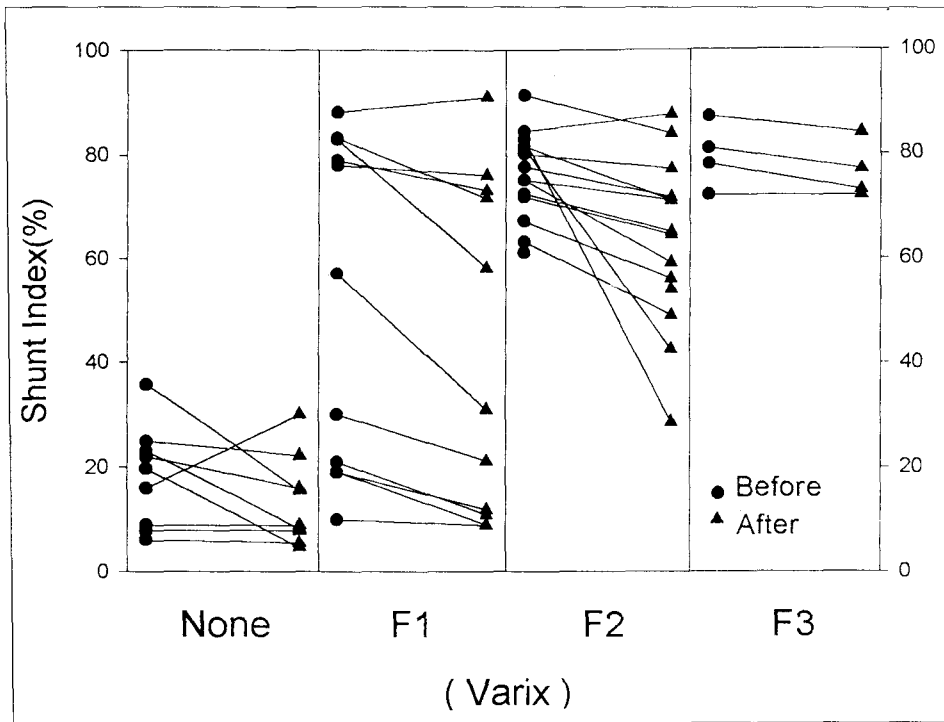


Fig. 6. This graph shows the difference of shunt index, before and after propranolol treatment, according to degrees of esophageal varix in liver cirrhosis. There is significant decrement of shunt index after treatment of propranolol, but no significant difference according to the degree of esophageal varix.

대해 문맥압을 측정하여 혈액동학적 예측을 함으로써 반응을 보이지 않는 환자에서는 다른 약물 투여 등의 방법으로 환자 개개인에 맞는 치료방침을 정해야 할 것이라고 권고하였다.¹⁹⁾

그러므로 propranolol의 적절한 투여정도를 알 수 있는 방법 중의 하나인 심박수의 감소가 달성되면 경직장 문맥 신티그라피를 이용하여 문맥압의 감소 정도를 살펴본다 비교적 덜 침습적이고 간편하게 문맥혈류의 역동학적 상태를 알 수 있다.

이 연구의 제한점은 propranolol에 의한 단락지수의 변화와 식도 정맥류에 의한 출혈에 대한 상관관계를 연구하지 못한 것으로 이는 보다 많은 수의 환자에서 경과관찰을 통한 연구를 통하여 평가되어야 할 것이다.

요 약

목적: Propranolol은 비선택적 β 차단제로 문맥 혈류를 감소시켜 문맥압을 감소시킨다. 이러한 propranolol의 치료에 따른 문맥압 감소 반응정도를 약물 투여 전후에 경직장 문맥 신티그라피로 평가하였다.
대상 및 방법: 간경변증 51명과 만성 간염 10명 및 정상 10명을 대상으로 하였고, propranolol 투여의 금기가 없는 38명에서는 propranolol 투여 후 일주일 후 경직장 문맥 신티그라피를 시행하였다. 경직장 문맥 신티그라피는 Tc-99m pertechnetate 370 MBq을 경직장으로 투여한 다음 동적 영상을 얻었고, 30초 동안의 심장과 간의 방사능의 합에 대한 심장의 방사능의 합으로 단락 지수를 구하였다. **결과:** 정상 대조군과 만성 간염 환자군은 모두 pattern I의 유형을 보이고, 간경변증은 10명에서는 pattern I, 40

명에서는 pattern II의 유형을 보였으며, Propranolol 투여 후 맥박수는 투여 전에 비하여 의미 있게 감소하였다. 정상 대조군, 만성 간염, 간경변증으로 나누어 단락지수를 비교한 것은 각각 $5.0 \pm 1.2\%$, $11.4 \pm 3.5\%$, $59.8 \pm 27.2\%$ 로 정상과 만성 간염 간에는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 간경변증은 정상 및 만성 간염에 비하여 유의한 증가를 보였다($p < 0.05$). 간경변증 환자에서 propranolol 투여 후의 단락지수는 $46.9 \pm 20.9\%$ 로, 투여 전의 단락지수 $55.6 \pm 29.6\%$ 에 비하여 유의한 감소를 보였으나($p < 0.05$), Child씨 분류법 및 식도 정맥류 정도에 따른 각 군간의 단락지수의 변화정도는 의미 있는 차이가 없었다. 결론: 경직장 문맥 신티그라피를 이용한 단락지수는 간질환의 진행에 따른 문맥압의 정도를 반영하며, propranolol 투여 후에는 단락 지수가 감소하였다. 경직장 문맥 신티그라피는 비침습적인 방법으로서, 문맥압을 평가하고, propranolol의 효과를 평가할 수 있는 방법으로 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Emilio B, Giancarlo C, Gianfranco B, Laura LM, Guido L, Graziano P, et al. The North Italian Endoscopic Club for the study and treatment of esophageal varices. Prediction of the first variceal hemorrhage in patients with cirrhosis of the liver and esophageal varices. *N Engl J Med* 1988;319: 983-9.
- 2) Graham DY, Smith JL. The course of patients after variceal hemorrhage. *Gastroenterology* 1981; 80:800-9.
- 3) Gennaro DA, Linda P, Gabriella F, Giorgio D, Giorgio M, Salvatore LM, et al. The Italian Multicenter Project for propranolol in prevention of bleeding. Propranolol prevents first gastrointestinal bleeding in nonascitic cirrhotic patients. *J Hepatol* 1989;9:75-83.
- 4) Conn HO, Grace ND, Bosch J, Groszman RJ, Rodes J, Wright SC, et al. Propranolol in the prevention of the first hemorrhage from esophageal varices. *Hepatology* 1991;13:902-12.
- 5) Vorobioff J, Picabea E, Villavicencio R, Puccini V, Rossi O, Bordato J, et al. Acute and chronic

hemodynamic effects of propranolol in unselected cirrhotic patients. *Hepatology* 1987;7: 648-53.

- 6) Bendtsen F, Henriksen JH, Sorensen TI. Propranolol and haemodynamic response in cirrhosis. *J Hepatol* 1991;13:144-8.
- 7) Groszman RJ, Bosch J, Grace ND, Conn HO, Tsao GG, Nasava M, et al. Hemodynamic events in a prospective randomized trial of propranolol versus placebo in the prevention of a first variceal hemorrhage. *Gastroenterology* 1990;99:1401-7.
- 8) Cioni G, D'Alimonte P, Zerbinati F, Ventura P, Cristani A, Vignoli A, et al. Duplex-doppler ultrasonography in the evaluation of cirrhotic patients with portal hypertension and in the analysis of their response to drugs. *J Gastroenterol Hepatol* 1992;7:388-92.
- 9) Sabba C, Weltin GG, Cicchetti DV, Ferraioli G, Taylor KJW, Nakamura T, et al. Observer variability in echo-doppler measurements of portal flow in cirrhotic patients and normal volunteers. *Gastroenterology* 1990;98:1603-11.
- 10) Gill RW. Measurement of blood flow by ultrasound: accuracy and sources of error. *Ultrasound Med Biol* 1985;11:625-41.
- 11) Shiomi S, Kuroki T, Kurai O, Kobayashi K, Ikeika N, Monna T, et al. Portal circulation by technetium-99m pertechnetate per-rectal portal scintigraphy. *J Nucl Med* 1988;29:460-5.
- 12) Kim KW, Lee BH, Suh KS, Lee BW, Park W, Kim HS, et al. Evaluation of Portal Circulation in Liver Diseases by Per-Rectal Portal Scintigraphy. *Korean J Gastroenterol* 1989;21:857-69.
- 13) Kashiwagi T, Azuma M, Ikawa T, Takehara T, Matsuda H, Yoshioka H, et al. Portosystemic shunting in portal hypertension: evaluation with portal scintigraphy with transrectally administered I-123 IMP. *Radiology* 1988;169:137-40.
- 14) Urbain D, Ham HR, Jekhher O. Per-rectal portal scintigraphy. Comparison between technetium-99m, thallium 201, iodine 123-HIPDM. *J Nucl Med* 1988;29:2020-1.
- 15) Lebrec D, Nouel O, Corbic M, Benhamou JP. Propranolol, A medical treatment for portal hypertension. *Lancet* 1980;2:180-2.
- 16) D'Arienzo A, Celentano L, Cimino L, Panarese, A, Lancia C, Vergara E, et al. Perrectal portal scintigraphy with technetium-99m pertechnetate for the early diagnosis of cirrhotic in patients with chronic hepatitis. *J Hepatol* 1992;14:188-93.

- 17) Garcia-Tsao G, Grace ND, Groszmann RJ, Conn Ho, et al. Short term effects of propranolol on portal venous pressure. *Hepatology* 1986;6:101-6.
- 18) Bosch J, Masti R, Kravetz D, Vuix J, Gaya J, Rodes J, et al. Effects of propranolol on azygos venous blood flow and hepatic and systemic hemodynamics in cirrhosis. *Hepatology* 1984;4: 1200-5.
- 19) Tincani Z, Cioni G, Cristani A, D'Alimonte P, Vignoli A, et al. Duplex doppler ultrasonographic comparison of the effects of propranolol and isosorbide-5-mononitrate on portal hemodynamics. *J Ultrasound Med* 1993;12:525-9.
- 20) Kroeger RJ, Groszman RJ. Increased portal venous resistance hinders portal pressure reduction during the administration of beta-adrenergic blocking agents in a portal hypertensive model. *Hepatology* 1985;5:97-101.