

## 가토 간 생검후 지혈에 관한 실험적 연구 : N-butyl 2-cyanoacrylate(NBCA) 주입과 고주파 전기소작<sup>1</sup>

박성진 · 오주형 · 최우석 · 윤 엽 · 고영태 · 임주원 · 김의중

**목 적 :** 간의 세침 생검시 지혈의 방법으로 천자로에 N-butyl 2-cyanoacrylate(NBCA) 주입과 고주파 전기소작이 유용한 지 여부와 이에 따른 간의 조직학적 변화를 알아보고자 한다.

**대상 및 방법 :** 세 마리의 가토를 대상으로 복부절개후 간을 노출시켜 세 개의 엽을 선택하여, 각 엽을 4차레씩 생검세침으로 천자한 후 각기 다른 지혈조작을 하였다. 지혈방법에 따라 세 군으로 나누었다. 제 1군은 지혈조작을 하지 않았고, 제 2군은 세침을 서서히 후퇴하며, 천자로에 NBCA를 주입하여 지혈을 유도 하였고, 제 3군은 천자로를 고주파 전기소작으로 지혈을 시도하였다. 각 군은 12회씩의 천자 및 지혈조작을 하였다.

세침을 제거한 후 각 군의 출혈량과 조직학적 변화를 비교하였다.

**결 과 :** 각군의 출혈량은 제 1군은  $0.407\text{gm} \pm 0.245$ , 제 2군은  $0.028\text{gm} \pm 0.036$ , 제 3군은  $0.035\text{gm} \pm 0.028$ 이었다. 통계적으로 지혈조작을 하지 않은 제 1군과 출혈량을 비교하였을때 천자로내 NBCA 주입( $P=0.0002$ )과 고주파 전기 소작( $P=0.0003$ )은 모두 지혈에 효과적인 방법이었다. 그러나 두 지혈방법 간에는 출혈량의 유의한 차가 없었다( $P=0.58$ ). 조직학적 변화는 제 1군의 경우는 천자로가 혈액으로 가득차 있었으며, 제 2군은 NBCA가 천자로 내에 가득 차서 완전한 색전을 보이거나, 간세포와 밀착하고 있거나, 혈액과 섞여서 존재하였다. 또한 NBCA가 천자로 주변의 소혈관내에 균일하게 응고되어 혈관 내강을 막고 있었다. 제 3군은 고주파 전기소작된 천자로를 따라 간조직의 괴사, 공포화, 중성구의 이동 등의 소견을 보였다.

**결 론 :** 간의 세침 생검후 천자로내 NBCA의 주입과 고주파 전기소작은 모두 지혈에 효과적인 방법이다. 천자로내 NBCA의 주입은 천자로와 주변 소혈관을 직접 막는 두가지 기전으로 지혈을 하며 천자로 주변 간 조직에 변화가 거의 없는 것이 장점이며, 천자로의 고주파 전기소작은 액체성 색전물질인 NBCA보다 시술시 조작이 간편한 것이 그 장점으로 사료된다.

간 세침 생검시 출혈은 가장 많이 경험하는 합병증이며, 특히 혈액응고 기전에 문제가 있는 환자의 경우 심한 출혈을 동반하여 사망에 이를 수도 있다(1-4). 혈액응고 기전에 장애가 있는 환자에 있어서 간 생검후 심한 출혈을 예방하고자 생검후 생긴 천자로(puncture tract) 내에 섬유소 전색제(fibrin sealant), 젤폼, 코일 등을 주입하여 천자로를 막거나 전기소작 등을 이용하여 지혈을 하려는 실험적, 임상적 연구가 보고되고 있다(3-9). 이에 새로운 방법으로서 혈관내 색전제로 우수한 효과를 나타내고 또한 수술시 피부불합제로 사용되는 인공 접착제의 하나인 N-butyl 2-cyanoacrylate(이하 NBCA)를 간 생검후 천자로에 주입과 천자로의 고주파 전기소작이 지혈에 효과

적인지 여부와 지혈조작한 천자로와 주변의 간 조직의 병리조직학적인 변화를 실험 연구로 알아보고자 한다.

### 대상 및 방법

간 생검은 21 페이지의 생검 세침(Sonopsy, Hakko Shoji Co, Tokyo Japan)을 사용하였다. 지혈제제는 N-butyl 2-cyanoacrylate(Histoacryl, Braun, Melsungen, Germany)로 0.5mL씩 비닐튜브에 액체상태로 포장된 제품으로 냉장 보관 후 실온에서 사용하였고, 1mL 주사기를 이용하여 천자로내에 정량적으로 주입하였다. 또한 NBCA의 지혈 효과를 비교하기 위하여 고주파 전기소작술을 시행하였다. 생검부위 고주파 전기소작은 최대출력 200watts인 단극성(unipolar) 고주파 전기

<sup>1</sup> 경희대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 9월 18일 접수하여 1997년 1월 13일에 채택되었음

소작기(model 200, Dai Wha Co., Seoul Korea)를 이용하였다. 간 생검후 발생하는 출혈의 양을 측정하기 위하여 전자 저울(Sartorius, Goettingen, Germany)을 이용하였다.

정상 가토 3마리를 대상으로, 귀정맥을 통해 pentobarbital sodium을 0.5mL/Kg를 주사하여 마취한 후, 가토의 우측 늑골하연을 따라 절개를 넣고 간을 노출하였다. 쉽게 노출되는 3개의 간엽에, 각 엽을 구분하여서 각기 다른 세가지 방법으로 조작을 하였다. 각 토끼의 우엽에는 천자후 지혈조작을 하지 않았으며(제 1군), 중간엽에는 천자후 NBCA로 지혈조작을 하였고(제 2군), 좌엽은 고주파 전기소작으로 지혈을 시도하였다(제 3군). 각 엽당 4차례씩 조작하여 각 군마다 12회씩의 조작을 하여, 총 36회의 조작을 하였다. 생검 천자는 3cm깊이로 시행하였으며, 천자후 1군은 지혈조작없이 세침을 제거하였고, 2군은 생검후 천자로를 따라서 0.3mL의 NBCA를 주사기에 담아 NBCA를 세침을 서서히 후퇴하며 손으로 주입(hand injection)하여 지혈을 시도하였다. 3군은 생검후 사용한 고주파 전기소작기의 최대출력인 200watt로 10초간 세침에 직접 고주파 전기소작을 하며 서서히 세침을 후퇴하여 간에서 제거하였다.

출혈량 측정은 간을 천자후 세침이 천자로에서 제거된 직후부터 출혈이 완전히 멈출 때까지의 혈액의 양을 무게(gm)로 측정하였다. 미리 무게를 재어놓은 거즈를 이용하여 간 표면으로 출혈되는 혈액을 흡수시켜, 출혈이 멎은 후 측정한 거즈의 무게에서 미리 측정한 거즈의 순수 무게를 빼는 방법으로 출혈량을 1/100gm단위까지 측정하였다. 얻어진 각 군의 출혈량을 t-test를 이용하여 각 군간에 출혈량이 유의한 차이가 있는지에 대해 알아보았다.

실험직후 가토를 희생시킨 후 간을 적출하여 육안적 형태변화를 관찰하였다. 얻어진 표본은 고정시킨 후 천자로를 따라서 절편하며 육안적 소견을 관찰하고, hematoxylin-eosin염색을 하여 광학현미경으로 조직학적 변화를 관찰하였다. 병리조직검사는 천자로주위의 간세포의 변성유무와 정도, 염증세포의

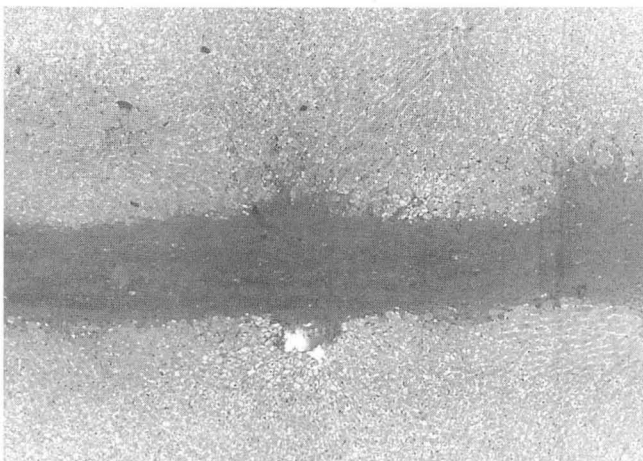
유무, 이물질 반응, 주변 미세혈관으로의 인공접착제의 유출 및 유출시 혈관의 변화에 대해 알아보았다.

## 결 과

출혈량은 지혈조작을 하지 않은 군(1군)은 0.407gm(S.D. 0.245) 이었고, 최대출혈량은 0.95gm, 최소 출혈량은 0.17gm이었다. NBCA의 주입으로 지혈을 시도한 2군의 평균출혈량은 0.028gm(S.D. 0.036)로 최대출혈량이 0.11gm이었고, 출혈이 전혀 없었던 예가 6예(50%) 있었다. 고주파 전기소작으로 지혈을 시도한 3군의 평균출혈량은 0.035gm(S.D. 0.028)이었고 최대 출혈량은 0.08gm이었으며 출혈이 전혀 관찰되지 않은 예가 1예로 출혈이 없이 완전한 표면 지혈을 보인 예는 NBCA주입군보다 적었다(Table 1).

지혈조작을 하지 않은 1군과 NBCA로 지혈을 시도한 2군간에는 출혈량이 통계적으로 유의한 차를 보여( $P=0.0002$ ) NBCA의 천자로내 주입이 지혈에 효과적이라는 결과를 얻었다. 1군과 고주파 전기소작으로 지혈을 시도한 3군간에도 출혈량이 통계적 유의의 차를 보여( $P=0.0003$ ) 고주파 전기소작 역시 지혈에 효과적이었다. NBCA 주입과 고주파 전기소작의 두 방법간에는 출혈량의 차이를 보이지 않았으나( $P=0.58$ ), NBCA의 주입한 군에서는 전혀 출혈이 없었던 경우가 6/12(50%)로 보다 완전한 지혈의 효과를 보인 반면, 고주파 전기소작의 군에서는 완전한 지혈의 예는 1예(8.3%)만이 관찰되었다.

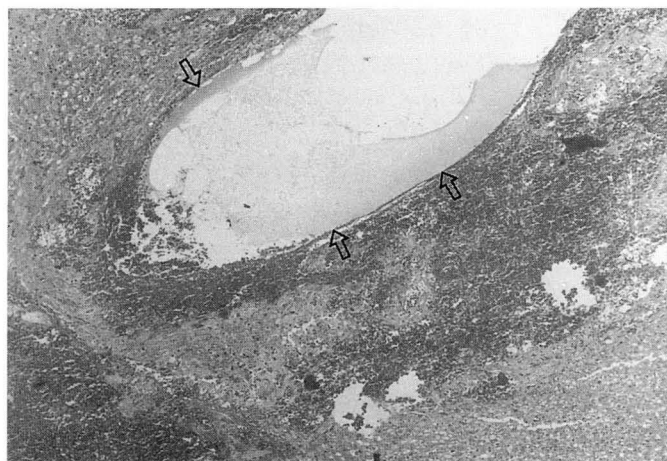
조작후 얻은 간의 육안 및 조직 소견은 다음과 같다. 1군의 경우 육안적으로 천자로내에는 갈색으로 변한 혈전이 가득차 있었고, 조직소견상 응고된 혈액세포(주로 적혈구)들로만 가득차 있었으며 천자로 변연의 간세포사이 간질로 적혈구들이 스며 들어있는 소견을 보였으나 주변 간 조직에는 간세포의 변성이나, 염증, 이물질반응 등의 조직학적인 변화 소견을 관찰할 수 없었다(Fig. 1). 2군에서는 천자로의 육안적 소견으로 혈종의 형성이나 다량의 출혈은 동반되지 않았고 응결되어 고체화된 NBCA가 천자로내에 차있었다. 조직 소견상 NBCA는 천자로내에서 비교적 다양한 형태로 관찰되었다. 균질하게 천자로내에 NBCA가 차있고 간 조직과 밀착하여 천자로를 막는 형태와, 간 조직과 떨어져 천자로내에서 변성된 적혈구와 섞여서 NBCA가 응고된 부분 그리고 일부 NBCA의 주입이 균일하게 되지 않아 혈액만이 관찰되는 부분이 일부에서 관찰되었다(Fig. 2A, B). 이러한 소견은 시술시 액체성 색전 물질인 NBCA의 조작이 용이하지 않아, 천자와 NBCA의 주입까지의



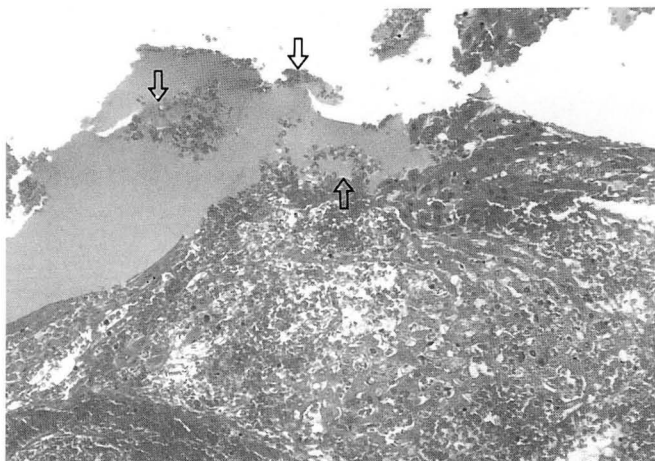
**Fig. 1.** Photograph of histopathologic findings of puncture tract without bleeding control( $\times 40$ , Hematoxylin-eosin stain). Puncture tract is filled with coagulated blood and there is no definite histopathologic change of the liver parenchyma.

**Table 1.**

	Group 1 (No control)	Group 2 (NBCA injection)	Group 3 (electrocautery)
Bleeding amount(gm)	0.407 $\pm$ 0.245	0.028 $\pm$ 0.036	0.035 $\pm$ 0.028
Max.	0.95	0.11	0.08
Min.	0.17	0	0



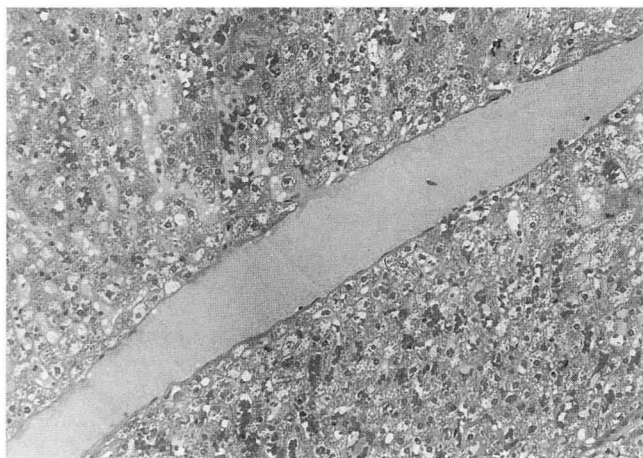
A



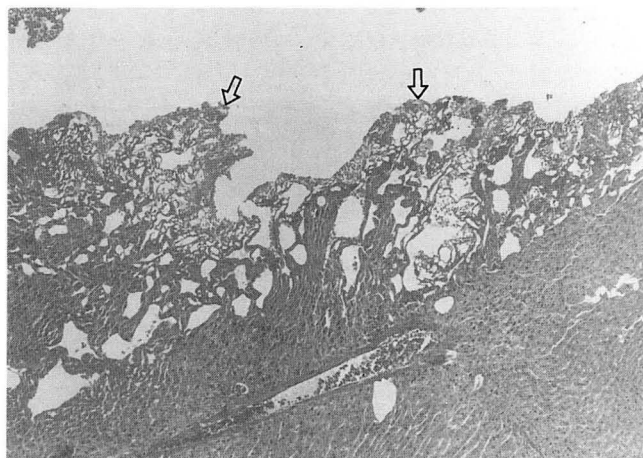
B

**Fig. 2.** A. Photographs of NBCA injection after needle puncture of liver. Puncture tract is filled with NBCA (arrow). NBCA directly adhere to liver parenchyma and hemorrhage accompanied by the puncture tract filled with NBCA. Bleeding is noticed in liver parenchyma adjacent to puncture tract ( $\times 40$ , H-E stain)

**B.** Blood and NBCA are mixed in puncture tract (arrow), NBCA partially adhere to liver parenchyma ( $\times 100$ , H-E stain)



**Fig. 3.** Histopathologic specimen obtained after NBCA injection ( $\times 100$ ). NBCA extravasates into adjacent small hepatic vessel. Vascular lumen is filled with polymerized NBCA and NBCA firmly adheres to vascular endothelium.



**Fig. 4.** Histopathologic specimen obtained after electrocautery of puncture tract ( $\times 100$ ). There is tissue degeneration of liver parenchyma around puncture tract (arrow). Necrotic change of hepatocytes, vacuolation of liver parenchyma and neutrophil infiltration within liver parenchyma are also noted.

시간적 차이에 의해 일부 혈액이 유출된 상태에서 NBCA의 주입이 이루어지고, 주사기를 이용하여 손으로 NBCA를 주입함으로써 비균질한 NBCA의 주입이 생기게 되어 각기 다른 소견이 나타난 것으로 유추할 수 있다. 천자로 주변의 간세포의 변성이나 염증소견, 이물질반응 등은 관찰되지 않았다. 그러나 천자로 주변의 혈관 등으로 NBCA의 유출이 확인되었으며 주변 소혈관내에만 균질하게 NBCA가 응고되어 있었으며, 주혈관 내에는 NBCA가 관찰되지 않았다. NBCA가 차있는 혈관 벽의 조직학적 변화는 관찰할 수 없었다 (Fig. 3). 3군은 소작된 천자로의 내경이 1, 2군에 비해 그 직경이 넓었고 고주파 전기 소작의 결과로 생각되는 변성된 적혈구가 관찰되었으며, 고주파 전

기소작시 일반적으로 나타나는 조직 변화인 간 세포의 변성, 괴사, 공포형성 (vacuolation) 및 중성구의 이동 등의 소견을 보였다 (Fig. 4). 3군은 1, 2군에 비해 천자로 주변의 간 조직에 많은 변화를 보였다.

## 고 찰

경피적 간 생검은 간 질환에 있어서 중요한 진단적 방법이며 그 유병률과 사망률이 낮은 시술이다. 생검 후 합병증으로는 출혈과 동통이 주되며, 이중 출혈은 가장 많이 경험하는 합병증이다. 그러나 적절한 환자의 선택과 조심스레 시술을 시행할 경우

심각한 출혈은 아주 빈도가 낮은 것으로 알려져 있다. Douglas 등(2)의 보고에 의하면 간 생검후 0.11%의 사망에 이르는 출혈을 동반하며, 0.24%에서는 심각한 출혈을 동반한다고 알려져 있으며 생검후 출혈은 악성질환을 갖는 고 연령층 환자에서 여러 차례 생검시 많이 발생하는 것으로 알려져 있다. 생검후 출혈은 혈액 응고가 정상인 환자에서는 유병률 및 사망률이 아주 낮은 것으로 알려지고 있지만, 비정상적인 혈액응고 기전을 가진 환자의 경우 출혈의 위험이 높아 심한 출혈을 동반하여 사망에 이를 수도 있는 위험한 합병증이다(1-4).

간 생검후 지혈을 위한 방법으로 천자로내 섬유소 전색제, 젤 폼, 강철 코일 등의 색전물의 주입방법과, 천자로를 전기소작하는 방법 등이 보고되고 있다(3-9).

본 연구에서 사용한 N-butyl 2-cyanoacrylate(NBCA)는 alkyl-cyanoacrylate 동족의 하나이며 조직 접합체로 개발된 물질로(10) 현재 혈관내 액체색전물로서 가장 널리 이용되고 있는 우수한 물질이다(11, 12). 응고 기전은 cyanoacrylate의 polymerization에 의하여 이는 cyanoacrylate가 혈액내의 이온 또는 혈관내막의 이온과 접촉할 때 일어나는 것으로 알려지고 있다(13). NBCA는 임상적으로 주로 동정맥 기형의 치료시 사용되는 색전물질의 하나로, 수술장에서 피부 봉합시 접착제로도 사용되고 있다(14).

고주파 전기소작술은 전류를 매개체로 한 고주파 환경하에서 조직내 물분자의 활성도를 증가 시킴으로 인해 온도가 높아지는 원리를 이용한 것으로 실제 임상에서 널리 사용되고 있다(15, 16).

본 실험에서는 지혈을 시도하지 않은 군(1군)과 천자로의 고주파 전기소작으로 지혈을 시도한 군(3군)을 대조 군으로 하여 NBCA의 주입으로 지혈을 유도한 군(2군)과의 출혈량 및 조직학적 차이를 알아보고자 하였다. 출혈량의 경우 NBCA 사용 군은 세 군중 평균 출혈량이 가장 적었으며, 지혈을 시도하지 않은 군과는 출혈량의 통계적 유의의 차가 있어( $p=0.0002$ ) NBCA의 천자로내 주입이 지혈에 효과적임을 알 수 있었다. 고주파 전기소작 지혈방법도 역시 지혈을 시도하지 않은 군과 출혈량에서 차이를 보였으며( $p=0.0003$ ) 유용한 지혈방법으로 확인되었다. 그러나 2군과 3군간의 출혈량의 차이는 없었다( $p=0.58$ ). 지혈을 시도하지 않은 대조 군에서는 육안적으로 천자로를 따라서 혈액의 유출이 관찰되었고 조직검사에서 동일한 소견을 보였다. 반면 NBCA사용 군에서는 육안적인 출혈의 소견은 관찰되지 않았고 NBCA가 천자로내에서 간 조직과 밀착하여 천자로를 막는 형태와 혈액과 섞여 천자로내에 함께 응고된 채로 관찰되는 구역, 그리고 NBCA가 액체성 색전 물질이어서 시술시 조작이 용이하지 않아, 일부 불연속적인 주입이 생겨 NBCA를 관찰할 수 없었던 구역도 함께 관찰되었다. 이러한 소견은 천자와 NBCA의 주입까지의 시간적 차이에 의해 일부 혈액이 유출된 상태에서 NBCA의 주입이 이루어지고, 주사기를 이용하여 손으로 NBCA를 주입함에 따른 NBCA의 양이 균일하지 못함으로 인하여, 각기 다른 소견이 나타난 것으로 유추할 수 있다. 그리고 천자로 주변의 혈관내로 NBCA의 유출이 관찰되었다. 혈관내 NBCA의 유출은 천자로의 주변 소혈관

내에서만 균일하게 응고되어 있는 NBCA를 관찰할 수 있었으나 주 혈관내에는 NBCA가 관찰되지 않았다. 이러한 소견은 NBCA가 천자로를 직접 막음으로서 천자로 내부와 간 표면에서의 출혈의 양을 줄일 수 있음을 뜻하며, NBCA가 천자로와 연결된 혈관으로 유입되어 혈관을 막음으로서 천자로 내부로의 출혈을 줄이는 역할을 할 수 있을 것으로 해석할 수 있다. 이러한 NBCA의 혈관내 유입은 NBCA의 응고시간이 짧기 때문에 전신적 또는 간의 주혈관에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다. NBCA를 주입한 천자로 주위의 간세포는 고주파 전기소작에 야기되는 간 세포의 변성, 괴사, 공포형성 또는 염증반응 등의 조직의 변화는 관찰되지 않았다. 그러나 본 연구에서는 실험 직후 토끼를 희생 시켜 조직 변화만을 관찰하였기 때문에 장기적 조직 변화를 알 수 없다는 제한을 갖고 있다. 이에 대하여서는 추후 장기적 변화 유무에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

고주파 전기소작의 경우 NBCA주입과 마찬가지로 지혈에 효과적인 방법이며, NBCA주입과 비교하여 지혈조작시 적용이 용이하였다. 그러나 전기소작을 시행한 천자로 주변 간조직의 변성의 소견이 관찰되었다. 이러한 조직학적 변화는 고주파 전기소작기의 출력 및 소작시간의 조절이 적절하지 못해 나타난 결과로 해석할 수 있으며, 이에 따른 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론적으로 간 생검시 천자로내에 NBCA를 주입하는 방법과 천자로의 고주파 전기 소작술은 모두 지혈에 효과적인 방법이다. 천자로내 NBCA의 주입은 천자로와 주변 소혈관을 직접 막는 두가지 기전으로 지혈을 하며, 천자로 주변 간 조직에 변화가 거의 없는 것이 장점이나 시술이 용이하지 않았고, 천자로의 고주파 전기소작은 액체성 색전물질인 NBCA보다 시술시 조작이 간편한 것이 그 장점으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Perrault J, McGill DB, Ott BJ, Taylor WF. Liver biopsy: Complications in 1000 inpatients and outpatients. *Gastroenterology* 1978; 74: 103-106
- McGill DB, Rakela J, Zinsmeister AR, Ott BJ. A 21-year experience with major hemorrhage after percutaneous liver biopsy. *Gastroenterology* 1990; 99: 1396-1400
- Kim EH, Kopecky KK, Cummings OW, Dressen RG, Pound DC. Electrocautery of the tract after needle biopsy of the liver to reduce blood loss: Experience in canine model. *Invest Radiol* 1993; 28: 228-230
- Allison DJ, Adam A. Percutaneous liver biopsy and track embolization with steel coils. *Radiology* 1988; 169: 261-263
- Chisholm RA, Jones SN, Lees WR. Fibrin sealant as a plug for the post liver biopsy needle track. *Clin Radiol* 1989; 40: 627-628
- Rodriguez Fuchs CA, Bruno M. Plugging liver biopsy sites with coagulation factors. *Lancet* 1987; 1087
- Riely SA, Ellis WR, HC Irving, Lintott DJ, Axon ATR, Losowsky MS. Percutaneous liver biopsy with plugging of needle track: A safe method for use in patients with impaired coagulation. *Lancet* 1984; 25: 436



8. Chuang VP, Alspaugh JP. Sheath needle for liver biopsy in high-risk patients. *Radiology* 1988; 166: 261-262
9. Crummy AB, McDermott JC, Wojtowycz M. A technique for embolization of biopsy tract. *AJR* 1989; 153: 67-68
10. Matsumoto T, Hardway RM III, Heisterkamp CA III, Vani RC, Leonard F. Higher homologous cyanoacrylate tissue adhesives in surgery of internal organs. *Arch Surg* 1967; 94: 861-864
11. Dion J. Principle and methodology. In: Vinuela F, Halbach V, Dion J eds. *Interv Neuroradiol*. New York: Raven Press 1992; 1-15
12. 한문희, 장기현, 김동규, 이상현, 한대희. 뇌동정맥 기형의 경동맥 색전술: N.B.C.A.와 혈류유도 미세도관을 이용한 42예의 치료성적. *대한 방사선의학회지* 1994; 30: 597-604
13. Cromwell LD, Kerber CW. Modification of cyanoacrylate for therapeutic embolization: preliminary experience. *AJR* 1979; 132: 799-801
14. 서대철, 성규보, 최기영, 윤구섭, 정경일, 현창동, 박평환. Histoacryl Blue(N-butyl 2-cyanoacrylate)를 이용한 돼지괴망(pig rete mirabile)에서의 실험적 폐색술. *대한방사선의학회지* 1994; 31: 451-455
15. Boysen JE. Hyperthermic and pathologic effects of electromagnetic radiation. *A.M.A. Arch. Ind. Hyg Occup Med* 1953; 7: 516-525
16. Lounsberry W, goldschmidt V, Linke CA, Valder HJ, Chrsan D. The early histologic changes following electrocoagulation. *J. Urol*. 1961; 96(3): 321-329

J Korean Radiol Soc 1997; 36: 595-599

## Experimental Study of Bleeding Control on Liver Biopsy in Rabbit : N-butyl 2-cyanoacrylate(NBCA) Injection and RF Electrocauterization<sup>1</sup>

Seong Jin Park, M.D., Ju Hyung Oh, M.D., Woo Suk Choi, M.D.  
Yup Yoon, M.D., Young Tae Ko, M.D., Joo Won Lim, M.D., Eui Jong Kim, M.D.

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospita

**Purpose:** To evaluate the hemostatic effect of N-butyl 2-cyanoacrylate(NBCA) injection and RF electrocauterization of the tract after fine needle biopsy of the liver, and the histopathologic changes of the liver.

**Materials and Methods:** Three lobes of rabbit liver were selected and separately punctured four times with 21 gauge biopsy needles. According to the hemostatic procedure on fine needle biopsy, three groups (1, 2, 3) were formed: group 1, in which there was no maneuver for bleeding control, was the control group; group 2, in which NBCA was injected into the puncture tract while slowly removing the needle; group 3, in which RF electrocauterization of the tract was carried out. After completely removing the needle, each group was evaluated for amount of bleeding and histologic change.

**Results:** The amount of bleeding was  $0.407\text{gm} \pm 0.245$  in group 1,  $0.028\text{gm} \pm 0.036$  in group 2 and  $0.035\text{gm} \pm 0.028$  in group 3. As compared with the control group(group 1), injecting NBCA into the biopsy tract( $P=0.0002$ ) and RF electrocauterization of the tract( $P=0.0003$ ) significantly reduced the amount of bleeding after liver biopsy. The amount of bleeding was not statistically different between group 2 and 3, however ( $P=0.58$ ).

In Group 1, the tract was fully filled with blood. Group 2 showed NBCA embolized in the biopsy tract, adhering to hepatocytes and mixed with blood; small vessels adjacent to the puncture tract were filled with NBCA. Group 3 showed tissue degeneration, including necrosis of hepatocytes, vacuolation and neutrophil infiltration.

**Conclusion:** Injection of NBCA and RF electrocauterization of the tract after puncture of the liver for biopsy efficiently controlled bleeding. In particular, the efficiency of NBCA injection was due to its effect of plugging the tract and causing the embolization of adjacent small vessels. With regard to procedural handling, RF electrocauterization of the tract is superior to injection of NBCA.

**Index Words:** Liver, biopsy  
Hepatic arteries, therapeutic blockade  
Arteries, therapeutic blockade  
Animals

Address reprint requests to: Seong Jin Park, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospital,  
# 1 Hoeki-dong, Dongdaemun-ku, Seoul, 130-702, Korea. Tel. 82-2-958-8622, Fax. 82-2-958-8611

## 1997년도 춘계 진단방사선과 전공의 연수강좌 안내

1. 일 시: 1997년 4월 19일 (토) 13:00~16:50
2. 장 소: 경주 현대호텔
3. 주 제: Physics of Radiology
4. 등록비: 10,000원
5. 일정:

시 간	연 제	연 자
13:00—13:30	Computed Radiography: Basic concept and processing	이진성 (울 산 의 대)
13:30—14:00	Computed Tomography: Basic physics and image reconstruction	김윤환 (고 려 의 대)
14:00—14:30	Helical CT: Volumetric and surface rendering technique	한준구 (서 울 의 대)
14:30—14:50	휴 식	
14:50—15:20	MR: Basic physics and spine echo technique	한문희 (서 울 의 대)
15:20—15:50	MR: Fast MR and MR angiography	강형근 (전 남 의 대)
15:50—16:20	MR: Diffusion and perfusion imaging and functional imaging	최충곤 (울 산 의 대)
16:20—16:50	PACS and Teleradiology: Basic concept and instrumentation	노덕우 (삼성의료원)