대한방사선의학회지 2002;46:229 - 233

간암 환자에서 요골동맥을 통한 동맥화학색전술[1]

유승훈 · 심형진 · 곽병국 · 김기현 · 이화연 · 송인섭 · 김양수

목적: 간암 환자 치료에 있어 요골동맥 천자를 통한 동맥화학색전술의 가능성 및 유용성에 대해 평가해 보고자 하였다.

대상과 방법: 요골동맥을 통한 동맥화학색전술을 시행 받은 29명의 간암환자(평균연령:63세)를 대상으로 하였다. 안전 시술을 위하여 modified Allen 's test에서 음성인 경우에만 시행하였으며 모든 예에서 저자들이 고안한 Radial approach Hepatic Artery(RHA) 카테터를 사용하였다. RHA카테터의 간동맥 진입 여부, 요골동맥 천자 회수, 시술 시간, 지혈 시간 및 합병증을 알아보았다.

결과: 요골동맥을 통한 동맥화학색전술은 상완동맥의 해부학적 변이, 천자 실패, 간동맥의 해부학적 변이로 인해 실패한 3명의 환자를 제외한 26예(89.6%)에서 성공적이었다. 천자 회수는 평균 3.5회, 시술 시간은 평균 1시간 30분으로 시술 회수가 늘어날수록 점차 단축되었다. 시술 후 지혈 시간은 평균 12분이었다. 주요 합병증을 동반한 경우는 없었으며 경미한 합병증으로는 요골동맥에서 발생한 경미한 내막박리 1예(3.8%)와 가역적인 혈관연축(vasospasm)이 2예(7.7%) 있었으며 그 밖에 시술 후 혈종(hematoma)형성 2예(7.7%), 일시적 손목 주위 신경학적 마비 1예(3.8%)등이었다.

결론: 요골동맥 천자를 통한 동맥화학색전술은 RHA카테터를 사용하여 가능하였으며, 고식적 방법으로 인한 지혈을 위한 절대 침상 안정의 단점을 보완할 수 있는 유용하고 안전한 방법으로 고려될 수 있을 것이다.

근래 간암 환자 치료에 있어 동맥화학색전술이 널리 이용되고 있으며 시술시 대퇴동맥을 천자하는 방법이 일반적으로 사용되고 있다. 대퇴동맥은 쉽게 천자가 가능하고 시술하기에 기술적으로도 용이하나 대퇴동맥은 폐쇄성 동맥 질환이 있거나 동맥우회술을 받은 경우 천자가 어렵고 시술 후 지혈을 위해 절대 침상 안정을 취해야 하므로 용변 처리, 식사 문제 등 시술 후 환자가 겪는 어려움이 있다 (1). 특히 간기능이 저하된 환자의 경우 지혈에 더욱 어려움이 많다. 이에 비해 요골동맥 천자는 시술 후 지혈이 용이하며 절대 침상 안정이 필요치 않고 보행이 가능하다는 장점이 있어 관상동맥 혈관조영술 등에서 일부 임상 적용이 되고 있다 (2).

그러나 요골동맥은 내경이 작고 복강내 장기와의 거리가 멀기 때문에 동맥화학색전술을 위해서는 기존의 카테터보다 길면서 가는 카테터가 필요하다.

따라서 저자들이 시술에 알맞도록 고안한 Radial approach Hepatic Artery카테터(Jung Sung corporation, Seoul, Korea, 이하 RHA카테터)로 요골동맥 천자를 통한 간암 환자의 동맥화학색전술의 기술적 가능성, 안전성 및 유용성에 대해 평가해 보고자 하였다.

대상과 방법

1999년 3월부터 1999년 9월까지 동맥화학색전술의 대상이 되었던 157명의 간암 환자 중 간기능 저하로 인해 조절이 어려운 지혈장애(PT 50%이하)가 있거나 5회 이상 반복적인 대퇴천자로 시술 후 절대 침상 안정에 대한 심한 거부감이 있는 환자들을 대상으로 요골 동맥천자에 대한 충분한 설명 후 최종적으로 동의한 29명을 대상으로 하였다. 대상 환자의 연령은 45세부터 81세까지 평균 63세였다. 요골동맥 천자 전에 modified Allen 's test를 시행하여 음성(negative)인 경우에만 시술을 시행하였다. modified Allen 's test는 먼저 환자가 10 - 20초간 주먹을 쥐게 하면서 요골동맥과 척골동맥을 검사자가 누른 후에 환자의 손을 이완시킨다. 그 후 척골동맥을 이완시

[1]중앙대학교 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 1999학년도 중앙대학교 학술연구비 지원에 의한 것임.
이 논문은 2001년 7월 23일 접수하여 2001년 10월 29일에 채택되었음.

킨 후 5초 내에 엄지손가락과 엄지두덩융기(thenar eminence) 부위를 포함한 손 전체에 순환이 돌아올 경우를 음성, 순환이 5초이상 후에 돌아오거나 요골동맥을 이완시킨 후 순환이 돌아오면 양성으로 평가하였다 (3).

모든 시술에 micropuncture introducer sets(COOK, Bloomington, U.S.A.)를 사용하였다. 먼저 우측 손목에서 요골동맥을 촉지하여 21 G 바늘로 천자한 후 0.018 inch Torq-Flex 유도철사를 삽입한 후 coaxial catheter pair를 이용하여 10 cm 길이의 4F sheath를 삽입한 후 0.035 inch 유도철사(Terumo corporation, Tokyo, Japan)와 RHA카테터를 상완동맥의 근위부까지 삽입하였다. 그 후 조영제를 주입하여 요골동맥의 혈관 연축이나 내막 박리 또는 상완동맥의 해부학적 정상변이 등을 확인한 후 다시 대동맥궁까지 진행시킨 후 회전력(torque)를 주면서 카테터의 끝부위의 방향을 전환시킨 후 유도철사가 충분히 복부대동맥까지 진행되는 것을 확인한 후 카테터를 진행시켰다. 일반적인 대퇴동맥 천자 방법과는 달리 카테터의 회전력이 반대방향으로 작용하기 때문에 유의하면서 상장간막동맥(superior mesenteric artery)을 먼저 선택하여 상장간막동맥으로부터 총간동맥이 기시하는 정상변이를 확인한 후 간접 문맥조영상을 얻었다.

그 후 복강동맥강(celiac trunk)으로부터 총간동맥 또는 고유간동맥을 선택한 후 간동맥조영술을 얻었다. 그리고 종양의 주공급동맥을 확인한 후 미세카테터를 이용하여 기술적으로 가능한 범위까지 초선택(superselection)하여 항암제인 adriamycin 10-50 mg과 lipiodol 10-15 cc 혼합액을 종양 크기와 과혈관성 정도에 따라 주입하였다.

요골동맥 천자를 통한 혈관조영술및 동맥화학요법에 사용된 RHA카테터는 Cobra 2형의 변형된 형태로 4F, 길이는 115 cm 이면서 재질은 polyamide로 되어있으며 특히 카테터의 끝부분은 좀 더 부드럽게 처리하여 혈관벽에 닿아도 손상을 최소화할 수 있도록 제작하였다 (Fig. 1).

시술 후 RHA카테터의 간동맥(총간동맥 또는 고유간동맥)의 진입여부, 미세카테터를 이용한 공급동맥의 초선택 정도를 평가하였고 천자 회수, 시술 시간, 지혈 시간, 합병증을 알아보았다. 시술 시간은 요골동맥 천자부터 화학색전물질을 주입하는 시간까지를 측정하였다. 지혈 방법은 손압박법(manual compression)을 이용하였으며 지혈 시간은 4F sheath을 제거한 후부터 출혈이 멎을 때까지를 측정하였다. 합병증은 동맥내 혈전, 동정맥루 및 가성동맥류 등의 주요 합병증과 그 밖에 나머지 합병증을 경미한 합병증으로 분류하여 알아보았다. 또한 경미한 합병증을 시술과 관련된 고유한 합병증과 천자와 관련된 합병증(혈종, 일시적 신경학적 손상 등)으로 나누어 알아보았다.

결 과

총 29예 중 동맥조영술및 동맥화학색전술에 실패한 예가 3예였는데 요골동맥의 맥박이 매우 약해서 천자에 실패하여 상완동맥을 통해 시술한 1예, 상완동맥의 해부학적 정상변이로 유도철사와 카테터가 더 이상 진행되지 않았던 1예 그리고 상장간막동맥으로부터 총간동맥이 기시하는 해부학적 변이로 인해 기술적으로 총간동맥의 선택에 실패한 1예였다. 이를 제외한 26예(89.6%)에서는 성공적으로 RHA카테터를 이용한 간동맥 선택 및 동맥조영술을 시행할 수 있었고 (Fig. 2), 미세카테터를 이용한 공급동맥의 초선택 및 동맥화학색전술이 가능하였다.

천자 회수는 평균 3.5회였지만 시술회수가 늘어날수록 천자회수는 감소되었다. 시술 시간은 평균 1시간 30분이었는데 또한 시술회수가 늘어날수록 점차 단축되었다. 시술 후 지혈 시간은 평균 12분이었다.

동맥화학색전술에 성공한 26예 중 동맥내 혈전, 동정맥루 및 가성동맥류 등의 주목할 만한 주요 합병증을 동반한 경우는 한

Fig. 1. RHA catheter is made of polyamide and resembles type 2 Cobra curvature catheter with 115 cm long. Its tip (white arrow) is softer than shaft for the purpose of lower chance of vascular wall injury.

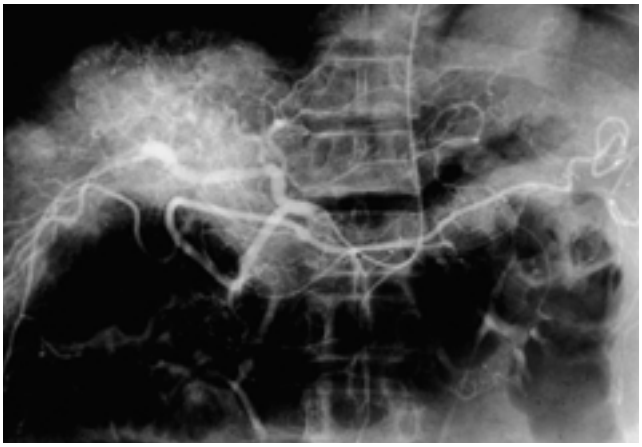

Fig. 2. Common hepatic artery can be easily selected by RHA catheter because it has an obtuse angle to aorta downward and catheter travels parallel to it. Common hepatic arteriogram shows hepatocellular carcinomas with neovascularities and tumor stains in right lobe of liver.

예에서도 관찰되지 않았다. 경미한 합병증으로는 고유한 합병증으로 요골동맥에서 발생한 경미한 내막박리 1예(3.8%)와 요골동맥의 가역적 혈관연축(vasospasm)이 2예(7.7%)였다. 혈관연축은 혈관이완제(Nitroglycerin, 100 ㎍)를 주입한 후 수분 내에 호전되었다. 그 밖에 천자와 관련된 합병증으로 시술 후 혈종(hematoma)형성이 2예(7.7%), 일시적 손목주위 신경학적 마비 1예(3.8%) 등이 나타났다 (Table 1). 그리고 우연히 상완골로의 골전이도 1예에서 발견되었다.

고 찰

대퇴동맥 천자 동맥조영술 및 동맥화학색전술의 경우 시술 후 침상 안정이 절대적이기 때문에 동맥화학요법 후 용변시나 식사 때의 몸의 움직임이 문제된다. 특히 외래 환자를 대상으로 진단적 동맥조영술을 시행하거나 외부 병원에서 의뢰받은 간암 환자의 동맥색전술에 있어 간기능의 저하로 지혈이 지연됨에 따라 환자 이동에 있어 대퇴동맥 천자를 통한 시술에 어려움이 있다. 또한 반복되는 동맥화학색전술을 시행받은 환자에 있어 대퇴동맥 주위에 섬유화가 심하게 진행되어 대퇴동맥 천자가 그리 용이하지 않을 뿐만 아니라 절대 침상 안정에 대한 심한 거부감을 가지게 되며 특히 이전에 동맥우회술을 받은 경우와 하지동맥의 협착이 너무 심하거나 폐쇄된 경우에는 대퇴동맥의 맥박이 만져지지 않아 대퇴동맥 천자로 동맥 조영을 하는데 어려움이 따른다 (1, 4). 이에 비해 상완동맥 또는 요골동맥 천자를 통한 동맥 조영술 및 동맥화학요법은 시술 후 침상 안정에 비교적 적은 시간이 필요하므로 용변 처리, 식사 및 수면 문제에 부담을 줄일 수 있고 단순 동맥조영술시에는 입원을 하지 않고도 가능하다는 장점이 있다.

상완동맥 천자로 동맥조영술을 시행할 경우 상완동맥의 천자가 대퇴동맥의 천자에 비해 기술적인 어려움이 있기 때문에 실패할 가능성이 크고 대퇴동맥보다 가늘기 때문에 혈전이 생길 가능성이 높으며 특히 해부학적 구조상 압박 지혈이 용이하지 않아 시술 후 혈종이 생기기 쉽다 (5). 혈전은 비교적 흔히 발견되는 합병증으로 Feild등 (6)이 1202명을 대상으로 한 상완동맥 천자 동맥조영술에서 13예(1.1%)의 천자부위 혈전이 발생하여 국소적 합병증으로는 가장 높은 빈도를 보였고, Hessel등 (7)이 4590명을 대상으로 한 액와동맥 천자에서 역시 국소적 합병증으로는 제일 높은 0.76%의 빈도를 보였다. 반면에 요골동맥 천자로 동맥조영술을 시행할 경우 Otaki (11)의 연구에 의하면 동맥내 혈전, 가성동맥류등의 주요 합병증은 발생하지 않았으며 다만 경미한 합병증(국소 출혈, 피하혈종 등)이 18%정도에서 나타났다고 하였다. 또한 Ferdinand 등 (13)에 의하면 천자 부위에 따른 주요 합병증의 빈도에서 상완동맥 207예 중 7예, 대퇴동맥 220예 중 6예로 각각 2.3%, 2.0%였지만 요골동맥 221예에서는 한 예도 발생하지 않았다.

상완동맥이 막히는 경우 다른 우회 동맥이 존재하지 않아 허혈성 손상이 유발될 수 있는 취약성이 있고 또 정중신경과 주행을 같이 하기 때문에 쉽게 손상을 줄 수 있기 때문에 특히 주의해야 한다. 반면에 요골동맥 천자의 경우 우회 동맥이 존재하기 때문에 혈전이 생기는 경우 상완동맥보다 안전하고 해부학적 구조상 혈종으로 인한 신경 압박의 위험도 없다는 장점이 있지만 (1), 상완동맥보다 내경이 작아 천자 실패의 가능성이 더 높고 요골동맥 경로의 굴곡이 심할 경우 카테터 진행에 어려움이 발생할 수 있다. 또한 현재 상품화되어 있는 4F나 5F 카테터 중 길이가 제일 긴 것이 100 cm로 요골동맥 천자를 시행할 경우 짧아서 신동맥, 상장간막동맥 그리고 총간동맥등으로의 접근이 용이하지 않고 카테터 길이가 길 경우 조영제 주입율이 감소하는 문제점도 고려하여야 한다. 특히 요골동맥 천자의 경우 카테터 굵기의 제한으로 회전력(torque)조절에 어려움이 있어 카테터 진행과 혈관 선택이 어려워질 수 있다는 단점이 있다 (8 - 12). 이런 어려움에도 불구하고 합병증을 현저하게 감소시킬 수 있는 안전한 방법이므로 요골동맥 천자가 상완동맥 천자보다 이상적이고 이를 위해 100 cm 이상의 카테터가 필요한 것이다. 이에 저자들은 요골동맥 천자를 통한 동맥조영술 및 동맥화학요법에 필요한 카테터를 고안하게 되었다. 처음에는 각각 105, 115, 125 cm 길이에 4F굵기로 Reverse Shim hepatic 커브, 4F Cobra 커브, 4F Head hunter 커브를 고안하여 요골동맥 천자를 통한 시술에 시도한 결과, 가장 적합한 2형 Cobra모양의 4F 115 cm RHA카테터를 선택하여 시술을 하게 되었다.

본 연구에서는 경미한 합병증으로 요골동맥과 관련되어 3예(11.5%) 그리고 천자부위와 관련하여 3예(11.5%)로 나타났지만 모두 가역적인 합병증으로 임상적으로 문제점이 없었으며 동맥내 혈전 형성을 포함한 다른 주요 합병증이 한 예에서도 발생하지 않았다. 또한 긴 카테터의 문제점으로 위에서 언급한 조영제 주입율 감소 문제를 예상했었지만 간접 문맥조영술과 간동맥조영술에서 600psi의 압력으로 주입기(Injector)를 이용하여 만족할 만한 영상을 얻을 수 있었다. 그 밖에 회전력(torque) 조절의 어려움, 카테터 진행과 혈관 선택의 어려움은 시술 회수가 늘어남에 따라 차츰 향상되었다. 대동맥에서 원하는 혈관을 선택할 때 카테터의 회전력이 일반적인 대퇴동맥 천자방법과 달리 반대방향으로 돌아가는 것이 시술초기에 익숙지 않았으나 시술회수가 늘어나면서 큰 어려움 없이 모든 경우에서 원하는 혈관을 선택할 수 있었다. 간접 문맥조영술을 시행하는데 있어 상장간막동맥 입구에 카테터를 위치한 후 조영제를 주입하면 카테터가 상장간막동맥을 벗어나 대동맥으로 이동하는 문제점이 발견되었지만 좀더 원위부까지 약 2 - 3 cm 정도 카테터를 진행시킨 후 조영술을 시행하여 극복할 수 있었다.

본 연구에서 발견된 새로운 사실은 기존의 5F카테터를 이용한 대퇴동맥 천자를 통한 총간동맥의 선택과는 달리 4F RHA 카테터를 이용한 요골동맥 천자 방법은 대동맥에서 복강동맥강(celiac trunk)과 총간동맥의 각도(angle)가 선택에 용이하였다. 또 동맥화학색전술시 일반적으로 총간동맥 또는 고유간동맥에 유도카테터(guide catheter)를 위치한 후 미세카테터로 초선택하여 혈관을 보호하는 것이 일반적 방법이나 본 시술에 사용된 RHA카테터는 정상 해부학적 혈관의 굴곡과 카테터끝의 굴곡이 일치하는 경우가 많아 때론 고유간동맥(proper

hepatic artery), 심지어는 우간동맥(right hepatic artery)까지 용이하게 진행이 되었다. 실제 본 연구에서도 미세카테터를 사용하지 않고서 동맥화학색전술을 시행할 수 있었던 증례가 5예(19%) 있었다.

본 연구에서 대퇴동맥을 통한 시술을 대조군(100예)으로 하여 천자 회수, 시술 시간, 지혈 시간을 비교해 보았는데 대조군의 천자 회수, 시술 시간, 지혈 시간은 각각 평균 1.2회, 53분, 26.6분으로 요골동맥을 통한 시술과 비교하여 지혈 시간에 있어 좀 더 많은 시간이 필요한 것을 알 수 있었다. 아마도 요골동맥의 내경이 작고 해부학적으로 지혈이 유리하기 때문에 시간이 단축된 것으로 판단된다.

또 저자들이 자체적으로 만든 설문지를 통해 환자의 만족도를 평가해 보았는데 설문지의 내용은 지혈과정과 절대 침상 안정, 천자 및 시술 시간등의 항목에 대해 대퇴동맥 천자를 통한 시술과 비교하여 요골동맥 천자시의 불편한 정도를 백분율(대퇴동맥 천자 시술의 불편함을 100으로 정한 후 상대적 비율)로 표시하였고 추후 시술을 받게되는 경우 어느 부위 천자를 원하는가에 대한 환자의 의견을 수렴하였다. 결과로는 다음 날까지의 지혈 과정과 절대 침상 안정에 의한 불편함의 정도가 평균 대퇴천자의 80%정도였다. 그러나 다시 동맥화학요법을 시행할 경우 요골동맥 천자를 원하는 경우는 60%이었다. 요골동맥 천자 시술에 대한 환자들의 불만족은 90%에서 반복되는 천자와 시술 시간의 연장으로 인한 불편함 때문이었다.

본 연구의 제한점은 증례 수가 적어서 합병증 등의 정확한 결과를 평가하는데는 좀 더 많은 임상적 데이터의 축적이 필요하다는 점과 요골동맥 천자를 통해 여러 번 시술받은 환자에 대한 합병증 등의 임상적 자료가 부재하다는 점을 들 수 있다. 실제 본 증례에서 2회의 요골동맥을 통한 동맥화학색전술을 시행받은 경우가 있었는데 맥박이 약해지거나 동맥주위의 섬유화등의 문제점 없이 시술이 가능하였다.

결론적으로 간암 환자의 요골동맥 천자를 통한 동맥화학색전술은 기술적으로 가능하였으며 시술 후 절대 침상 안정이 필요없이 보행이 가능하여 대퇴동맥 천자와 비교하여 환자의 만족도가 높았고 지혈이 용이하였다. 또한 주목할 만한 주요 합병증은 관찰되지 않아 비교적 안전한 시술이라 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Al-Kutoubi A, De Jode M, Gibson M. Radial artery approach for outpatient peripheral arteriography. *Clin Radiol* 1996;51:110-112
2. Louvard Y, Krol M, Pezzano M, et al. Feasibility of Routine Transradial Coronary Angiography: A Single Operator's Experience. *J Invasive Cardiol* 1999;11:543-548
3. Joseph S. Savino, Ivan Salgo. *Monitoring the anesthetized patient Introduction to Anesthesia*, 9th ed Philadelphia:W.B.Saundrers company,1997
4. Adams PS Jr, Roub LW. Outpatient angiography and interventional radiology:safety and cost benefits. *Radiology* 1984;151:81-82
5. Kamiya H, Ohsugi S, Ohno M, Horiba M, Hayashi H. Coronary angiography by means of the percutaneous transbrachial approach. *Radiology* 1991;179:863-866
6. Feild JR, Lee L, McBurney RF, Complications of 1000 brachial arteriograms. *J Neurosurg* 1972;36:324-332
7. Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL, Complications of angiography. *Radiology* 1981;138:273-281
8. Constantin Cope. Minipuncture angiography. *Radiol Clin North Am* 1986;24:359-367
9. Hawkins IF Jr. Mini-catheter technique for femoral run off and abdominal arteriography. *AJR Am J Roentgenol* 1972;116:199-203
10. Mani RL, Helms CA, Eisenberg RL. Use of a 5F catheter with multiple side holes in abdominal aortography. *Radiology* 1977;123:233-234
11. Otaki M. Percutaneous transradial approach for coronary angiography. *Cardiology* 1992;81:330-333
12. Kiemeneji F, Laarman GJ, de Melker E. Transradial artery coronary angioplasty. *Am Heart J* 1995;129:1-7
13. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: The Access Study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1269-1275

대한방사선의학회지 2002;46:229 - 233

J Korean Radiol Soc 2002;46:229 - 233

Radial Artery Approach for Transcatheter Arterial Chemoembolization in Patients with Hepatocellular Carcinoma[1]

Seung Hun Ryu, M.D., Hyung Jin Shim, M.D., Byung Kook Kwak, M.D., Gi Hyun Kim, M.D., Hwa Yeon Lee, M.D., In Sup Song, M.D., Yang Soo Kim, M.D.

[1]*Department of Radiology, College of Medicine, Chung-Ang University*

Purpose: To evaluate the feasibility and usefulness of the transradial approach for intra-arterial chemoembolization therapy in patients with hepatocellular carcinomas.

Materials and Methods: Twenty-nine patients with hepatocellular carcinoma who underwent intra-arterial chemoembolization via the radial artery approach were involved in this study. All underwent Allen 's test to check ulnar arterial patency. In all cases, we used the radial approach hepatic artery (RHA) catheter designed by ourselves, evaluating the selection ability of the hepatic artery using an RHA cathter, the number of punctures, the procedure time, and compression time at the puncture site as well as complications occurring during and after the procedure.

Results: Except for three in which puncture failure, brachial artery variation or hepatic artery variation occurred, all procedures were successful. The mean number of punctures was 3.5, and the average duration of the whole procedure was one and half hours. This gradually decreased as the number of procedures increased. The average duration at a compression of puncture site was 12 minutes. There were no major complications. Minor complications included minimal intimal dissection of the radial artery (3.8%), reversible vasospasm of the radial artery (7.7%), hematoma at a puncture site (7.7%) and transient neurologic deficit (3.8%).

Conclusion: The transradial approach using an RHA catheter for intra-arterial chemoembolization therapy in patients with hepatocellular carcinomas was technically feasible, with acceptable levels of safety. It may be a good alternative to absolute bed rest with a sand bag after the femoral approach.

Index words : Liver neoplasm, chemotherapeutic infusion
Arteries, peripheral
Angiography, complications
Angiography, technology

Address reprint requests to : Hyung Jin Shim, M.D., Department of Radiology, Chung-Ang University, College of Medicine.
65-207, Hangangro 3-ga Yongsan-gu, Seoul 140-757, Korea.
Tel. 82-2-748-9868 Fax. 82-2-798-4745 E-mail: shimhj@cau.ac.kr