

대구, 경북 지역 혈액투석 환자에서 C형 간염의 유병율

포항 선린 병원 내과

신영호* · 김양식 · 김호규 · 최성대 · 신현수 · 원영준 · 이일세 · 강문규

동국대학교 경주병원 내과학교실

이정호

계명대학교 의과대학 내과학교실

박성배 · 김현철

서 론

혈액투석 치료를 받고 있는 만성 신부전 환자들은 적혈구 생존 기간의 감소, erythropoietin의 합성 부족 및 기능 장애, 요독에 의한 기능 장애, 요독에 의한 골수의 기능 억제, 소화기로 혈액 소실 등으로 빈혈이 잘 동반된다.

심한 빈혈로 인해 빈번한 수혈을 받게 되고 또한 면역 기능의 저하, 체액 및 혈액의 누출로 인한 투석실의 오염 등으로 인해 감염성 간염의 발생 빈도가 증가되어 이들 환자의 건강에 중요한 문제가 되고 있다.

B형 간염은 최근에 들어 예방접종의 보급, 보균자의 격리, 투석시 예방법의 발전 및 소독 방법의 발달로 점차 감소 추세에 있으며 상대적으로 비A 비B형 간염의 중요성이 커지게 되고 최근 비A 비B형 간염의 80-90%가 C형 간염으로 밝혀지고 혈청학적 진단 방법의 개발로 점차 증가하는 추세에 있다¹⁻⁶⁾. 최근 비A 비B형 간염의 원인 바이러스중의 하나로 여겨지는 C형 바이러스에 대한 Anti-HCV Ab검사가 가능해짐에 따라 장기 혈액 투석 환자에서 C형 간염 바이러스 항체 (Anti-HCV)의 빈도를 조사하였던 결과로는 12%에서 약 50%까지 다양하게 보고되어져 관찰 대상 및 지역에 따라 혈액투석 환자에서 C형 간염의 빈도에 많은 차이가 있을 것으로 예상

된다. 또한 우리나라에서도 C형 간염의 유병율은 2.5-50%로 다양하게 보고되고 있으며 혈액투석 환자의 C형 간염 전파 경로에 관해서는 아직 정확히 밝혀져 있지 않으며 C형 간염의 중요한 전파 경로로 여겨지는 수혈량과 횟수, 혈액투석 기간 및 횟수 등과의 연관성이 분명하지 않은 상태이다.

이에 저자들은 1995년 5월 대구, 경주, 포항 지역에서 혈액 투석 치료를 받고 있는 253명의 만성 신부전 환자를 대상으로 Anti-HCV 양성을 어느 정도인지 조사해보고, 또한 C형 간염의 감염에 영향을 미칠 수 있는 여러 임상 지표들을 관찰하여 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1995년 5월, 계명의대 동산 병원, 포항 선린 병원, 경주 동국의대 병원에서 정기적으로 혈액투석을 받고 있는 만성 신부전 환자 253명을 대상으로 하였다. 혈액 투석은 투석액으로는 acetate용액을, 투석막으로는 GF-80H 투석막(Gambro사)를 사용하였으며 1회 투석시 4시간의 치료를 매주 2-3회 시행하였다.

이들 대상 환자들에서 혈액 시료를 채취하여 Anti-HCV, HBs-Ag, Anti-HBs 및 혈청 생화학적 검사를 시행하였다. 또한 총 수혈량과 투석기간을 의무기록에서 후향 조사하였으며 Anti-HCV 검사는 미국 Abbott사의 kit를 사용하여 효소결합흡착법(ELISA)으로 하였고 혈청 생화학적 검사는 SMA II-C자동 생화학분석기를 이용하여 측정하였다.

결 과

대상 환자는 총 253명으로 남자가 141명, 여자가 112명이었으며 이들의 평균연령은 47 ± 13 세 이었다(Table 1). 이들의 혈액투석 기간은 최하 1개월에서 최고 153개월 이었고, 평균 혈액투석 기간은 47 ± 42 개월 이었다 (Table 2). 총수혈량의 분포는 Table 3과 같고 평균 17.4 ± 19.7 pints였다.

Table 1. Age and Sex Distribution

Age	Male	Female	Total(%)
<21	3	1	4(1.6)
21-30	16	10	26(10.2)
31-40	40	26	66(26.1)
41-50	26	22	48(19.0)
51-60	31	33	64(25.3)
61-70	20	19	39(15.4)
>70	5	1	6(2.4)
Total	141	112	253(100.0)

Table 2. Duration of Hemodialysis

Duration(months)	Number of cases(%)
<6	20(7.9)
6-12	26(10.3)
13-36	79(31.2)
37-60	54(21.4)
61-84	37(14.6)
85-108	19(7.5)
>108	18(7.1)
Total	253(100.0)

Table 3. Total amounts of Transfusion

Pints	Number of cases(%)
0	39(15.4)
1-5	66(26.4)
6-10	31(12.2)
11-20	51(20.0)
21-30	32(12.6)
>108	34(13.4)
Total	253(100.0)

Anti-HCV 양성자 수는 대상환자 총 253명 중 15명으로 5.9%의 양성을 보였으며 Anti-HCV 양성군과 음성군에서 비교하여 보았을 때 간기능 수치변화와 평균 연령은 유의한 차이가 없었으며 수혈량도 양성군에서 평균 17 ± 20 pints, 음성군에서 16 ± 17 pints로 유의한 차이가 없었고 투석횟수도 각각 477 ± 618 , 462 ± 616 으로 유의한 차이가 없었으나, 평균투석 기간에서는 양성군에서는 74 ± 42 개월, 음성군에서는 45 ± 41 개월로 유의하게 높았다 ($p < 0.001$) (Table 4).

고 찰

만성 신부전 환자는 여러 가지 원인으로 빈번한 수혈을 받게되고 이러한 수혈은 여러 가지 혈액 재제에 의한 간염 전과 위험이 매우 높으며 과거에는 혈액투석에 관련된 감염성 간염은 대부분 B형이었으나 최근들어 B형 간염은 보다 민감하고 신뢰성이 높은 진단법의 개발과 모든 공여 혈액에 B형 간염 항원 검사의 의무화, 의심되는 혈액의 폐기처분, 소독법, 예방접종 및 위생관념의 향상 등으로 장기 혈액투석 환자에서 B형 간염 환자의 발생은 최근에 점차로 감소하는 추세이며 상대적으로 비A 비B형 간염의 발생 증가로 이들 환자에게 심

Table 4. Comparison between anti-HCV(+) and anti-HCV(-) patients

	anti-HCV(+) n=15	anti-HCV(-) n=238	P-value
Mean age	47 ± 15	47 ± 14	NS
AST	26.9 ± 22.4	26.6 ± 22.8	NS
ALT	$265. \pm 23.1$	26.3 ± 22.6	NS
Total transfusion number	17 ± 20	16 ± 17	NS
Total dialysis number	477 ± 618	462 ± 616	NS
Duration of dialysis	74 ± 42.2	45 ± 40.9	<0.01

각한 문제로 대두되게 되었다. Seaworth등은^{7,8)} 비A 비B형 간염이 장기혈액 투석 환자에서 감염성 간염 원인의 68%를 차지하고 그 원인으로는 빈번한 수혈과 상관이 있음을 보고한 아래 비A B비형 간염은 수혈에 연관된 감염성 간염의 가장 흔한 원인으로 알려졌다.

1989년 Choo등은⁹⁾ 비A 비B형 간염환자에서 전염된 챔팬지의 혈장으로부터 핵산을 추출하여 역전사 효소를 (reverse transcriptase)이용하여 complement DNA (cDNA)를 만들고, 이를 E.coli 내에서 발현시켜 cDNA encoded polypeptide를 만들어 만성 비A 비B 간염환자의 혈청과 반응시켜 특이하게 반응하는 cDNA clone 5-1-1을 찾아냈다. 이 clone은 공통된 open reading frame(ORF)을 갖고 있으며, 10000개의 핵산으로 구성된 한가닥의 RNA분자로 되어 있어 이것을 C형 간염 virus(HCV)로 명명하고 C형 간염이 수혈후 간염의 원인으로 알려지면서 여러지역에서 수혈자 공혈자 및 고위험군에서 검사가 실시되었고 수혈후 빈번히 발생하는 비A 비B형 간염의 원인으로는 HCV에 의한 감염이 대부분인 것으로 밝혀짐에 따라 Miyamura등은¹⁰⁾ 수혈후 비A비B형 간염환자들을 대상으로 한 후향적인 연구에서 수혈된 공여 혈액에서 Anti-HCV를 조사한 결과 anti-HCV양성인 공여 혈액들이 발견되어 HCV가 비A 비B형 간염의 원인이 됨을 강력히 시사하였다.

C형 간염 바이러스는 만성간염의 중요한 원인 인자로 현재 세계적으로 5억의 인구가 이에 감염 된 것으로 추산되고 있다. C형 간염의 잠복기는 7-8주이고, Anti-HCV양전시기는 감염의 시점으로부터 4-6개월, 간염 발생의 시점로부터 2-4개월 정도이다¹¹⁾. HCV는 환자의 혈중에 극미량으로 존재하기 때문에 아직도 HCV의 존재여부를 확인할 수 있는 항원 검출법은 개발되어 있지 못하다. C형 간염의 진단은 일반적으로 HCV의 구성 성분에 대한 환자의 항체존재 여부를 검사하는 효소 병합 면역흡착 검사법(ELISA)으로 하고 있다¹²⁾. 현재 검체 내에 미량으로 존재하는 바이러스를 검출하는 방법으로 중합효소 연쇄 반응법(이하 PCR)을 개발함으로써 감염성 질환의 진단에 획기적인 발전을 가져 왔고 또한 HCV RNA검출을 위해 PCR을 이용한 역전사 중합 효소 연쇄법(reverse transcription PCR)이 개발되어 있으나 검사과정에 시간과 노력이 많이 들고 예민도가 너무 뛰어나 위양성과 위음성이 커서 임상에 그다지 실용적 이지 못하다. C형 간염에 비교적 특이하다고 알려진 몇

가지 소견이 있으나 간조직 검사로 C형 간염을 확진 할 수 없기 때문에 임상적으로 추천 되지않는다. Weiner등은¹³⁾ 수혈후 급성 C형 간염환자에서 PCR법과 동위원소 면역검사법(RIA)의 Anti-HCV 검사를 동시에 시행한 결과 RIA법으로 Anti-HCV음성인 상태에서도 PCR방법으로는 HCV의 RNA가 높은 역가로 검출 됨을 보고하였다. 따라서 현재의 Anti-HCV 검사만으로는 HCV 유병률이 과소 평가될 수 있으며 순환 HCV역가가 매우 낮거나 RNA핵산 배열이 매우 이질적인 일부의 HCV genome은 현재의 PCR방법으로도 검출 되지않으므로 최근 Kaneko등은¹⁴⁾ PCR방법에 의해 중폭된 시료를 재증폭하는 "nested" PCR방법을 개발하여 주목 받고 있다.

본 논문의 목적은 첫째로 국내 및 외국 보고에 의하면 혈액투석을 받고 있는 만성신부전 환자의 C형 간염 유병률은 약 2%에서 50%정도로 다양하게 보고되고 있는데 대구, 경북 지역 유병률은 어느 정도인지를 조사해보고, 둘째로는 C형 간염의 전파경로에 어떠한 인자들이 작용하는지를 알아보기자 하였다.

혈액투석을 받고있는 만성 신부전 환자의 C형 간염의 유병률을 살펴보면 구미의 경우 프랑스의 Chauveau 등은¹⁵⁾ 31%, 스페인 Esteban등은¹⁶⁾ 20%, 이태리 Di-Maggio등은¹⁷⁾ 19.7%로 상당히 높은 유발률을 보고하였고 국내에서도 엄¹⁸⁾박¹⁹⁾등은 9.8%의 양성율을 보였으나, 이²⁰⁾박²¹⁾등은 각각 1.9%및 4.9%의 낮은 양성율이 보고되었고 저자들의 경우 5.9%로 나타났으며 외국의 경우 대부분의 center에서 약 10-40%정도로 보고되고 있으며 국내의 경우에도 2-50%정도까지 다양하게 보고되고 있다. 이와같이 유병률의 차이가 있는 이유로는 검사방법의 차이도 있으나 투석실의 환경이나 일반적으로 사회적인, 환경적인 요인이 다르기 때문으로 사료된다. 검사방법상의 문제로는 1세대 ELISA방법이 window phase가 길고, sensitivity가 낮아 현재 감염인지 과거 감염인지 구분하기가 어려운 반면에 2세대 ELISA 검사법으로는 sensitivity가 높아서 1세대 ELISA검사법보다 약 2배 정도로 유병률이 높게 보고되고 있어 이전의 보고에서는 실제 감염보다 과소평가 되었던 것으로 생각되어지며 Chan등은²²⁾ 복막투석을 받고있는 만성신부전 환자 278명 중 5명이 HCV양성 이었고 (1.8%), 또한 Huang등도²³⁾ 복막투석을 받고 있는 만성신부전환자의 15%에서 HCV양성을 보였고 혈액투석을 받고있는 만성신부전

환자 61명 중 10명으로(16%) 보고하였는데 이는 복막투석 환자에서 수혈의 기회가 적고 혈액투석 환자의 경우 C형 간염의 원내감염에 노출의 기회가 많은 것으로 해석된다.

최근에는 HCV-RNA(PCR) 검사법으로 Pol등은²⁴⁾ 61명의 ELISA-II 양성 환자 중 52명이 HCV RNA가 확인(85%)되었고 Chan등²⁵⁾과 Kuhns등도²⁶⁾ EIA-II에서 양성인 환자 중 70%이상이 HCV RNA양성으로 보고하였다. 국내에서 이 등은²⁷⁾ HCV-RNA 양성을 혈액투석 환자는 38.5%(5/18)이고 복막투석 환자는 58.3%(7/12)로 보고하였다. 또한 박등은²¹⁾ 163명 중 Anti-HCV 양성자는 8명 (4.9%)이었고 저자들의 경우에 EIA-II로 5.8%의 비슷한 결과였고 향후 PCR에 의한 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

혈액투석 환자에서 C형 간염의 전파 경로로는 현재 까지 수혈양과 투석횟수나 기간이 가장 중요한 것으로 밝혀져 있다. 국내·외의 많은 보고에 의하면, Anti-HCV양성을은 수혈량과 직접적인 관계가 있는 것으로 알려져 있고 Muller등²⁸⁾에 의하면 수혈량과 Anti-HCV 유병율에는 직접적인 연관성이 있는 것으로 보고 하였으며 Dussol B등은²⁹⁾과 Knudsen등에³⁰⁾ 의하면 다변량 분석으로 수혈량은 Anti-HCV 양성을에 영향을 미치는 예후인자로 나타났다.

국내에서도 장 등과³¹⁾, 엄 등은³²⁾ 수혈횟수와 비례하여 C형 간염의 양성을이 증가된다고 보고하였다. 반면에 Niu MT³³⁾등은 다기간 공동연구에서 수혈량과는 관계가 없고 투석기간과 암률 투여 등이 중요한 예후 인자였다고 보고하였으며 강등은³⁴⁾ Anti-HCV양성을은 수혈량과는 무관하였고 혈액투석기간과 의미있는 상관관계를 보였다고 하였다.

저자들의 경우에서도 Anti-HCV 양성군은 음성군에 비해 수혈량과 투석횟수와는 유의한 차이가 없었고 혈액투석 기간만이 유의하게 높았다. 이것은 Anti-HCV감염이 투석기간이 길수록 면역기능 저하와 혈액등으로 감염에 노출될 가능성이 많아지는 것으로 설명할 수 있다.

C형 간염의 보존적 치료는 일반적인 간염의 보존적인 치료에 준하여 시행한다. C형 급성 간염시 급성간염의 경과를 완화 및 단축시키고 만성 간염으로의 진행을 막기위하여 인터페론 치료가 시도되고 있다. 장기 혈액투석환자에서 수혈은 B형 간염 및 C형 간염 뿐아니라

HIV감염을 초래 할 수 있으므로 빈혈의 치료로서 가급적 수혈은 피하고 erythropoietin³⁵⁾사용이 권장되고 있다. C형 간염의 예방을 위해서 B형과 마찬가지로 모든 공혈자에 대하여는 Anti-HCV검사를 실시하여야 하겠고, 항체 양성자의 격리도 고려해 보아야 하며 현재의 방법보다 더 민감하고 신뢰성이 높은 검사방법이 개발되어야 하고, 또한 C형 간염에 대한 예방 접종도 기대된다.

요약

목적 : 혈액투석 치료중인 만성신부전 환자에서 C형 간염의 빈도에 많은 차이가 있는 것으로 예상 된다. 우리나라에서 C형 간염의 유병율은 2.5- 50%로 다양하게 보고되고 있으며 혈액투석환자의 C형 간염 전파 경로에 관해서는 아직 정확히 밝혀져 있지 않으며 C형 간염의 중요한 전파 경로로 여겨지는 수혈 양과 횟수, 혈액투석 기간 및 횟수 등과의 연관성이 분명하지 않은 상태이다. 이에 본 연구는 1995년 5월 대구, 경주, 포항 지역에서 혈액 투석 치료를 받고 있는 253명의 만성 신부전 환자를 대상으로 Anti-HCV양성을이 어느 정도인지 조사해 보고, 또한 C형 간염의 감염에 영향을 미칠 수 있는 여러 임상 지표들을 관찰하여 보고하는 바이다.

방법 : 대구, 경주 및 포항 지역에서 투석 치료를 받고 있는 253명의 만성신부전 환자를 대상으로 Anti-HCV 양성을을 미국 Abbott사의 kit를 사용하여 효소결합흡착법 (ELISA)을 사용하여 조사하였고 C형 간염의 감염에 영향을 미칠 수 있는 여러 임상 지표들을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

결과 :

- 1) 대상 환자는 총 253명으로 남자 141명이고 여자가 112명 이었으며 이들의 평균 연령은 47 ± 13 세 이었다.
- 2) 이들의 평균 투석기간은 47 ± 42 개월이었고 환자당 총 혈액 투석 횟수는 평균 477 ± 618 회 이었고, 총 수혈량은 평균 16 ± 17 pints이었다.
- 3) Anti-HCV 양성을은 5.9%(15명)이었으며, Anti-HCV 양성군과 음성군 사이에 평균 연령은 유의한 차이가 없었다.
- 4) Anti-HCV 양성군에서 수혈량은 평균 17 ± 20 pints로 음성군의 16 ± 17 pints와 유의한 차이가 없었다.
- 5) Anti-HCV 양성군에서 투석 횟수는 평균 477 ± 618 회로 음성군의 462 ± 616 회와 유의한 차이가 없었다.
- 6) 평균 투석기간은 Anti-HCV 양성군에서 74 ± 42 개

월로서 음성군의 45 ± 41 개월 보다 유의하게 높았다 ($P < 0.01$).

7) 간기능 수치 변화는 Anti-HCV 양성군과 음성군에서 통계학적 유의성은 없었다.

결론 : 이상의 결과로 혈액투석 환자의 Anti-HCV 양성율은 5.9%였으며, 수혈량이나 혈액투석 횟수와는 무관하였고, 단지 혈액투석 기간과 의미 있는 상관 관계를 보였다. 이는 C형 간염의 감염 전과 경로가 수혈 자체보다는 반복되는 투석과정에서 감염될 가능성이 높은 것으로 사료되며 예방적 차원에서 향후 공여 혈액에 대한 Anti-HCV검사 뿐만 아니라 항체 양성자의 격리 투석 및 철저한 고독 등 환자 및 간호사 등에 대한 교육이 있어야 할 것으로 사료 된다.

=Abstract=

Prevalence of Anti-HCV in Hemodialysis Patients in Taegu and Kyeongbuk, Korea

Young Ho Shin, M.D., Ho Kyu Kim, M.D.
Sung Dae Choi, M.D., Yang Sik Kim, M.D.
Hyun Su Shin, M.D., Young Jun Won, M.D.
Il Sae Lee, M.D., Mun Kyu Kang, M.D.

Department of Internal Medicine,
Sun-Lin Hospital, Pohang, Korea

Jung Ho Lee, M.D.

Department of Internal Medicine,
Dong Guk University, Kyoungju, Korea

Sung Bae Park, M.D., Hyun Chul Kim, M.D.

Department of Internal Medicine,
Keimyung University, Taegu, Korea

To determine the prevalence and risk factor of anti-HCV in ESRD patients under chronic maintenance hemodialysis, the prevalence of serum antibodies to hepatitis C Virus(Anti-HCV) was assessed by an enzyme immunoassay (Abbott HCV EIA) in 253 patients with long-term Hemodialysis in Daegu & Kyoungbuk. 15 patients(5.9%) were anti-HCV positive. All dialysis patients had the history of transfusion. The number of

transfusion units was not significant in anti-HCV positive patients(mean 17 ± 20 pints) in comparison with the number in anti-HCV negative patients (mean 16 ± 17 pints). The frequency of hemodialysis was also not significant in anti-HCV positive patients (mean 477 ± 618) compared with anti-HCV negative patients (mean 462 ± 616). The mean duration of hemodialysis was significantly higher($p < 0.001$) in the anti-HCV positive patients (74 ± 42 months) in comparison with anti-HCV negative patients (45 ± 41 months).

We concluded that the prevalence of anti-HCV in hemodialysis patients is 5.9% and that HCV infection is significantly related with the duration of hemodialysis rather than the number of transfusion units and the frequency of hemodialysis

Key Words : Hepatitis C Virus, Hemodialysis, Prevalence and risk factor.

REFERENCES

- 1) Prince AM, Szmuness W, Mann MK: *Hepatitis B immune globulin: final report of a controlled multicenter trial of efficacy in prevention of dialysis-associated hepatitis*. J Infect Dis 137:131-144, 1978
- 2) Soulier J, Jungers P, Zingraff J: *Virus B hepatitis in hemodialysis centers*. Adv Nephrol 6:383-411, 1976
- 3) Shusterman N, Singer I: *Infectious hepatitis in dialysis hepatitis patients*. Am J Kidney Dis 6:447-455, 1987
- 4) Seaworth BJ, Garrett LE, Stead WW, Hamilton JD: *Non-A, Non-B hepatitis and chronic dialysis Another dilemma*. Am J Nephrol 4:235-239, 1989
- 5) Aach RD, Stevens CE, Hollinger FB, Mosley JW, Peterson DA, Taylor PE, Johnson RG, Barbosa LH, Nemo GJ: *Hepatitis C virus infection in post-transfusion hepatitis: An analysis with first and second-generation assay*. N Engl J Med 325:1325-1329, 1991
- 6) Alter HJ, Purcell RH, Shih SW, Melpolder JC, Houghton M, Choo & L, Kuo G: *Detection of antibody to hepatitis C virus in prospectively followed transfusion recipients with acute & chronic non-A non-B hepatitis*. N Engl J Med 321:1494-1500, 1989
- 7) London WT, Di Figlia M, Sutnick AL, Blumber BS: *An epidemic of hepatitis in a chronic hemodialysis unit. Australia antigen and differences in host response*. N Engl J Med 281:571-578, 1969
- 8) Alter HJ, Holland PV, Purcell RH, Lander JJ, Feinstone SM, Merrow AG, Schmidt PJ: *Posttransfusion hepatitis after exclusion of commercial and hepatitis B antigen-positive donors*. Ann Intern Med 77:6911-

- 699, 1972.
- 9) Choo &L, Koo G, Weiner AJ, Overby LR, Bradley DW, Houghton M: *isolation of a cDNA clone derived from blood borne Non A-Non B viral hepatitis genome, science 244:359-362, 1989.*
 - 10) Miyamura T, Saito I, Katayama T, Kikuchi S, Tateda A, Houghton M, Choo &L, Koo G: *Detection of antibody against antigen expressed by molecularly cloned hepatitis C virus c DNA : Application to diagnosis and blood screening for post-transfision hepatitis. Proc Natl Acad Sci USA 87:983-987, 1990*
 - 11) Alter HJ, Purcell RH, Shih JW, Walpolder JC, Houghton M, Choo Q-L, Kuo G: *Detection of antibody to hepatitis C virus in prospectively followed transfusion recipients with acute and chronic non-A non-B hepatitis. N Engl J Med 321:1494-1500, 1989*
 - 12) Zuckerman AJ: *The elusive hepatitis C virus. Br Med J 299:871, 1989*
 - 13) Weiner AJ, Kuo C, Bradely DW, Bonino F, Saracco G, Lee C, Rosenblatt J, Choo &L, Houghton M: *Detection of hepatitis C virus sequence in non-A, non-B hepatitis. Lancet 335:1-3, 1990*
 - 14) Kaneko S, Unoura M, Kobayashi K, Kuno K, Murakami S, Hattori N: *Detection of serum hepatitis C virus RNA. Lancet 335:976, 1990*
 - 15) Chauveau P, Courouce AM, Naret C, Poignet JL, Delons S, Jungers P: *Prevalence of antibody to hepatitis C virus in French chronic hemodialysis patients. Presented at the XI international Congress of Nephrology, Tokyo, Japan, July, 1990*
 - 16) Esteban JI, Esteban R, Viladomiu L, Lopez Talavera JC: *Hepatitis C virus antibodies among risk groups in Spain. Lancet ii:295-296, 1989*
 - 17) Di Maggio A, Montemurro NE, Scatizzi A: *Hepatitis C virus antibody prevalence in hemodialysis patients. Presented at the XIIth International congress of Nephrology, Tokyo, Japan, July, 1990*
 - 18) 엄재화, 최영미, 정인식, 공진미, 서동룡: 정기적인 혈액 투석을 받고 있는 만성 신부전증 환자에서의 C형 간염의 빈도, 제 42차 대한 내과추계학회 초록집 353, 1990
 - 19) 박종훈, 최우창, 하성규, 김경희, 최규현, 이호영, 한대석, 송경준, 김현옥, 정석호: 혈액투석 중인 말기신부전증 환자의 HCV항체 양성을 관해 연구. 제 42차 대한내과학회 초록집 351, 1990
 - 20) 이상구, 임애숙, 이현주, 차혜경, 한도철, 박민선, 조성원, 이희발: 투석 및 신이식 환자에서의 B형 및 C형 간염 빈도. 제 42차 대한내과추계학회 초록집 352, 1990
 - 21) 박성배, 김현철, 박승국: 혈액투석 환자에서의 C형 간염 표식자 Anti-HCV매 대한 조사. 대한내과학회지 34:8 August, 1991
 - 22) Chan TM, Lok ASF, Cheng IKP: *Hepatitis C infection among dialysis patients: A comparison between patients on maintenance hemodialysis and continuous ambulatory peritoneal dialysis. Nephrol Dial Transplant 6:944-947, 1991*
 - 23) Hang C-C, Wu M-S, Lin D-Y, Liaw Y-W: *The prevalence of hepatitis C virus antibodies in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. Perit Dial Int 12:31-33, 1992*
 - 24) Pol S, Romeo R, Zins B, Driss F, Lebkiris B, Carnot F, Berthelot P, Brichot C: *Hepatitis C virus RNA in anti-HCV positive hemodialysis patients: Significance and therapeutic implication. Kidney Int 44: 1097-1100, 1993*
 - 25) Chan TM, Lok ASF, Cheng IKP, Chan RT: *Prevalence of hepatitis C virus in fection in hemodialysis patients: A longitudinal study comparing the results of RNA and anti-body assays. Hepatology 17:5-8, 1993*
 - 26) Kuhns M, De Medina M, McNamara A, Jeffers LJ, Reddy R, Silva M, Ortiz-interian C, Jimenez M, Schiff ER, Perez G: *Detection of hepatitis C virus RNA IN hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 4:1491-1497, 1994*
 - 27) 이승우, 강신옥, 송현용, 최규현, 이호영, 한 대석: C형 간염 항체 양성인 말기 신부전 환자에서 C형 간염 바이러스 RNA의 발현 빈도 및 간기능 장애의 비교, 제 46 차 대한 내과 추계학회 초록집, 97, 1994
 - 28) Muller GY, Zabaleta ME, Arminio A, Colmenare CJ, Caprile FI, Bianco NE, Machado IV: *Risk factoers for dialysis-associated hepatitis C in Venezuela. Kidney Int 41:1055-1058, 1992*
 - 29) Dussol B, Chicheportiche C, Jean-Francois Cantaloube, BiolSciD, Christa Roubick, MD, Philippe Biagini, BiolSciD, Patrice Berthezene, BSe and Yvon Berland, MD: *Detection of Hepatitis C Infection by Polymerase Chain Reaction Among Hemodialysis Patients American Journal of Kidney Disease, Vol 22. no 4(October), 1993:pp 579-58*
 - 30) Knudsen F, Wantzin P, Rasmussen K, Ladefoged SD, Lokkegaard N, Rasmussen LS, Lassen A, Krosgaard K: *Hepatitis C in dialysis patients: Relationship to blood transfusion, dialysis and liver disease. Kidney Int 43:1353-1356, 1993*
 - 31) 장재권, 정태호, 정홍수, 장경호, 김성기, 안종운, 김성록: 정기적인 혈액투석을 받는 경남지역 만성 신부전 환자에서 B형 및 C형 간염 표식자 양성을에 대한 조사와 위험인자에 대한 연구. 대한신장학회지 13(1):139-144, 1994
 - 32) 엄재화, 김태진, 정재성, 이성미, 공진민, 육종한: 혈액투석 치료를 받는 만성신부전증 환자의 C형 간염의 빈도. 대한신장학회지 10(4):563-566, 1991

- 33) Niu MT, Miriam J. Alter, PhD, Cynthia Kristensen, MD: *Outbreak of Hemodialysis-associated Non-A Non-b Hepatitis and Correlation With Antibody to Hepatitis C Virus; American Journal of Kidney Disease, Vol XIX, No 4(april),1992:pp 345-352*
- 34) 강덕희, 김만진, 박찬진, 김기용, 김홍수, 이호영, 한대석:
- 혈액투석 환자 및 지속성 외래 복막 투석 환자에서 C형 간염바이러스항체 양성을. 대한신장학회 초록집 254, 1993
- 35) Gilli P, Moretti M, Soffritti S, Menini C: *anti-HCV positive patients in dialysis units. Lancet 366:243-244, 1990*