

일개 삼차의료기관 혈액원에서 헌혈자 선별검사로서의 Anti-HBc와 Anti-HBs 검사의 시행 경험

임영애 · 윤석호

아주대학교 의과대학 진단검사의학과

An Experience of the Use of Anti-HBc and Anti-HBs for Blood Donor Screening Tests at a Tertiary Hospital Blood Center in Korea

Young Ae Lim, M.D. and Seokho Yoon, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Background : The aim of this study was to report the first experience of using tests of antibody to hepatitis B core antigen (anti-HBc) and antibody to hepatitis B surface antigen (anti-HBs) for the selection of blood donors in a tertiary hospital blood center in Korea.

Methods : From January 2005 to December 2007, the data of all eligible donors according to the Korean Blood Regulation Law were analyzed. Anti-HBc testing was performed in all donors, but anti-HBs was tested only in anti-HBc seropositive donors. Anti-HBs negative but anti-HBc positive donors were regarded as ineligible for blood donation. Cost for donor testing was calculated based on Korean health insurance payment schedule from 2005 to 2007.

Results : The seroprevalence of anti-HBc in blood donors was 23.2% (162/699) and increased with increasing age. The proportion of ineligible donors for blood collection was 2.7% (19/699) of total donors and 11.6% (19/162) of anti-HBc seropositive donors. The cost of testing for anti-HBc and anti-HBs was estimated to be about 40% of the total screening cost.

Conclusions : Although additional donor screening tests for anti-HBc and anti-HBs requires increased cost and relatively small number of donors are additionally excluded by these tests, they are considered to be helpful for the safety of blood products, because our blood center has characteristics with small number of donors and relatively high percentage of donors in the age group of thirties and older. (*Korean J Lab Med 2009;29:59-65*)

Key Words : *Hepatitis B core antibody, Hepatitis B surface antibody, Blood donors*

서 론

1965년 Blumberg 등[1]이 Australia 항원을 보고한 이후,

Received : November 7, 2008

Manuscript No : KJLM2193

Revision received : December 15, 2008

Accepted : December 19, 2008

Corresponding author : Young Ae Lim, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, San-5 Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea
Tel : +82-31-219-5786, Fax : +82-31-219-5778
E-mail : limyoung@ajou.ac.kr

Australia 항원과 B형 간염의 관련성이 보고되면서 B형 간염 바이러스 표면항원(HBsAg)의 존재가 밝혀지게 되었다[2, 3]. HBsAg 검사는 미국에서는 1972년부터 모든 헌혈 혈액에 대하여 의무적으로 시행되었고[4], 국내에서도 1973년부터 헌혈자 선별검사에 도입되어 B형 간염의 선별에 중요한 검사로 이용되고 있다. 국내 헌혈자를 대상으로 한 HBsAg 양성률은 1986년 6.9%[5]에서 1996년 3.0%[6]로 매년 감소하였으나, 아직도 미국이나 유럽 등에 비해서는 10배 이상으로 높다[7]. 1983년 B형 간염 예방접종이 도입되고 1995년 국가예방접종사업(영유아대

상 정기예방접종)이 시행되어 HBsAg 양성률이 많이 낮아질 것으로 기대하였으나, 2005년 국민건강 영양조사 결과에 따르면 10세 이상 일반인에서의 HBsAg 양성률은 3.7%로 구미에 비해 여전히 높은 수준이다[8].

국내에서는 Hepatitis B Virus (HBV)에 대한 수혈 전 선별검사로 HBsAg 검사만을 시행하고 있는데, HBsAg는 혈청전환 잠복기(window period)[9]와 검출한계 이하의 잠재감염[10], HBsAg 변이형[11, 12] 등에 의해서 검사상 검출되지 않을 수도 있다. 따라서 HBsAg 검사만으로 HBV 감염 현혈자를 완전히 선별하기에는 무리가 있으며, 수혈에 의한 HBV 감염 전파에 대한 우려는 여전히 남아 있다고 볼 수 있다.

Anti-HBc는 HBsAg이 소멸되고 anti-HBs가 생기기까지의 혈청전환 잠복기에 유일하게 검출되는 B형 간염 표식자이며, 이 이외도 상기 언급한 HBsAg 검사의 한계를 보완하기 위해 B형 간염의 유병률이 낮은 외국에서는 anti-HBc가 현혈자 선별검사에 함께 사용되고 있다. 그러나 B형 간염의 유병률이 높은 국내에서는 anti-HBc의 양성률이 높아, 단독으로 선별검사에 사용된다면 혈액 공급 문제가 야기될 우려가 있다[13].

아주대학교병원은 현혈자에서 HBV 감염 선별에 도움이 되고자 2005년 1월부터 anti-HBc와 anti-HBs 검사를 시행하여 왔다. 현혈자 선별검사로써 anti-HBc와 anti-HBs 검사에 대한 보고로는 일반 현혈자가 주를 이루는 대한적십자사에서 일시적으로 수집된 검체를 대상으로 검사를 시행하여 후향적으로 조사한 보고들은 있었으나[6, 13], 국내에서 anti-HBc와 anti-HBs 검사를 현혈자 선별에 실제로 사용한 경험을 보고한 문헌은 없었고 의료기관 혈액원에서의 조사는 없었다.

이에 저자들은 국내에서는 유일하게 의료기관 혈액원으로서 anti-HBc와 anti-HBs 검사를 실제로 현혈자 선별검사에 이용하여 왔기에 이에 대한 3년간의 경험을 정리하고, B형 간염에 대한 추가 표지자로 anti-HBc 검사를 고려하는 다른 의료기관 혈액원에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구에서는 2005년 1월부터 2007년 12월까지 혈액관리법에 명시된 현혈자 선별검사에 적합한 현혈자, 즉, 혈액관리법상 채혈금지기준에 속하지 않으며 본 의료기관 혈액원에서 실시한 현혈자 선별검사인 Hb과 ALT 수치가 적합하고, VDRL, HBsAg, anti-HCV, anti-HIV 검사와 의뢰한 HIV와 HCV의 nucleic

acid amplification testing (NAT) 결과가 모두 음성인 현혈자를 대상으로 실시하였다. 본 의료기관 혈액원에서는 anti-HBc 검사를 다른 선별검사와 동시에 시행하여 anti-HBc 검사가 음성인 경우, 혹은 anti-HBc가 양성인 경우에는 anti-HBs 검사를 추가로 실시하여 이 결과가 양성인 경우는 적합 현혈자로 정의하였고, anti-HBs 검사 결과가 음성인 경우에는 부적합 현혈자로 정의하였다. 그러나 응급상황이거나 혈액이 부족한 경우에는 anti-HBc만 양성으로 부적합 판정을 받은 혈액의 경우 예외로 수혈용으로 사용하였다.

2. 검사 방법

Anti-HBc와 anti-HBs 검사는 2005년 1월부터 2006년 5월까지는 AxSYM CORE (Abbott Diagnostics, Abbott Park, IL, USA)와 AxSYM AUSAB 시약(Abbott Diagnostics)을 이용하여 AxSYM (Abbott Diagnostics)으로 시행하였다. 2006년 6월부터는 장비 교체로 ARCHITECT Anti-HBc (Abbott Diagnostics)와 ARCHITECT Anti-HBs 시약(Abbott Diagnostics)을 이용하여 ARCHITECT i2000 (Abbott Diagnostics)으로 검사를 시행하였다.

AxSYM은 미세입자 효소면역측정법(microparticle enzyme immunoassay)을 이용하는 기기이며, ARCHITECT i2000은 화학 발광 물질인 acridinium 유도체를 이용한 화학발광 미세입자 면역측정법(chemiluminescent microparticle immunoassay)을 이용한다. Anti-HBc의 양성 기준은 제조사의 설명서에 준하여 AxSYM에서 1.0 S/CO 이하, ARCHITECT i2000에서 1.0 S/CO 이상이었으며, anti-HBs의 양성 기준은 AxSYM과 ARCHITECT i2000에서 10.0 mIU/mL 이상으로 하였다.

3. 비용 분석

검사비용 산출은 2005년부터 2007년까지 건강보험 요양급여 비용에 제시된 금액으로 연도별로 산정하였다. 검사 1회당 anti-HBc 검사비는 2005년에 9,830원, 2006년에 10,180원, 2007년에 10,410원이었고, anti-HBs 검사비는 2005년에 8,960원, 2006년에 9,280원, 2007년에 9,490원으로 간주하였다. NAT를 제외한 나머지 현혈자 선별검사 항목은 건강보험 요양급여 비용에 제시된 금액에 준하여 산정하였는데 연도별로 2005년 30,410원, 2006년 31,480원, 2007년 32,230원이었다.

4. 통계

연령별 특징 분석시에는 헌혈 당시의 연령을 20세 미만, 20-29세, 30-39세, 40-49세 및 50대 이상으로 구분하여 비교하였다. 연령군별 anti-HBc와 anti-HBs 검사의 양성률 비교시에는 Chi-square test, 지정헌혈군과 일반헌혈군의 연령비교 시는 Student t-test를 실시하였고, P<0.05를 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

1. 대상자 특성

본 연구의 대상자였던 혈액관리법에 명시된 적격 헌혈자는 총 699명으로 연도별로는 2005년에 214명, 2006년에 202명, 2007년에 283명이었으며 이들의 평균 연령은 30.6±7.9세였다. 이중 환자에게 혈액이 수혈되었던 혈액을 헌혈한 헌혈자는 14명을 제외한 685명으로 이중 293명(42.8%)은 지정헌혈자로서 평균 연령은 30.4±7.8세였으며, 나머지 392명(57.2%)은 일반헌혈자로서 평균 연령은 30.7±7.9세로 두군 간에 연령별 차이는 없었다.

2. 양성률(Fig. 1)

36개월의 연구기간 중 혈액관리법에 명시된 헌혈자 선별검사에 적합한 헌혈자 699명(100%)에서 anti-HBc 양성률은 23.2% (162/699)였다. Anti-HBc 양성자에서 anti-HBs 음성률은 11.7%

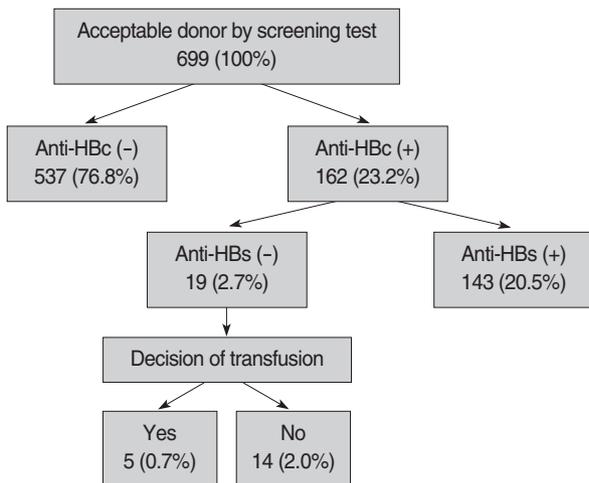


Fig. 1. Flow chart of number (%) of patient according to tests for anti-HBc and anti-HBs.

(19/162)로, 부적합 헌혈자는 전체 헌혈자 중 2.7% (19/699)로 2% (14/699)는 채혈 전에 배제되었고, 0.7% (5/699)는 응급상황 및 혈액부족으로 채혈하여 수혈용 혈액으로 사용되었다.

3. 연령별 특징(Table 1)

본 연구의 대상자였던 혈액관리법에 명시된 적격 헌혈자의 연령별 분포는 10대 4.9%, 20대 46.9%, 30대 33.2%, 40대 12.7%와 50대 2.3%로써 20대와 30대가 약 80%를 차지하였다.

연령군 중 anti-HBc 양성률이 20대 미만은 불과 8.8%밖에 되지 않았으나, 20대 10.4%, 30대 32.8%, 40대 43.8%, 50대 이상에서는 62.5%를 보여 주어 연령대에 따라 anti-HBc 양성률이 달랐으며(P<0.0001), 연령대가 증가할수록 anti-HBc 양성률도 증가하였다. Anti-HBc 양성자 수가 3명밖에 되지 않는 20대 미만을 제외하면, anti-HBc 양성자 중 anti-HBs 양성률은 20대에서 100%를 보였으며 연령군이 증가할수록 약간 감소하는 경향을 보였으나 모두 80% 이상으로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

4. 비용분석 결과

36개월 중 699명의 anti-HBc 검사를 위하여 7,106,010원이 소요되었으며, anti-HBs 검사는 2005년 54명, 2006년 44명, 2007년 64명에서 실시하여 1,499,520원이 소요되어, 검사에 소요된 총 비용은 8,605,530원이었다. 연도별로는 2005년 12,090원, 2006년 12,201원, 2007년 12,556원으로 평균 헌혈자 1명당 12,311원이 소요되었다. NAT 검사를 제외한 헌혈자 선별검사 항목의 건강보험 요양급여비용 산정 금액 중 anti-HBc와 anti-HBs 검사의 평균 추가 비용이 차지하는 비율은 2005년 39.8%, 2006년 38.7%, 2007년 38.9%였다.

Table 1. Age distribution of donors according to anti-HBc and anti-HBs positive status

Donor	Age					Total
	16-19	20-29	30-39	40-49	50<	
Total donor (N)	34	328	232	89	16	699
No of anti-HBc positive donors (%) [*]	3 (8.8)	34 (10.4)	76 (32.8)	39 (43.8)	10 (62.5)	162 (23.2)
No of anti-HBs positive donors (%) [†]	2 (66.7)	34 (100.0)	66 (86.8)	33 (84.6)	8 (80.0)	143 (20.5)

^{*}percentage among total donors; [†]percentage among anti-HBc positive donors.

고 찰

본 의료기관 혈액원에서는 B형 간염의 만연 지역인 우리나라에서 HBsAg 검사만으로는 수혈에 의한 B형 간염의 전파를 통제하기에 부족하기 때문에 추가 선별검사가 필요하다고 판단하여 anti-HBc와 anti-HBs 검사를 헌혈자 선별에 이용하게 되었다. 물론 HBV NAT를 anti-HBc 검사대신 HBsAg이 음성인 모든 헌혈 혈액에 대한 선별검사로 시행하거나 혹은 anti-HBc 양성이나 anti-HBs 음성인 헌혈자에서 확인검사로 시행할 수 있다. 그러나 HBV NAT 검사가 헌혈자 선별검사로써의 도입이 지연되는 요인에 대하여 미국의 혈액은행 관련자 중 일부는 다음과 같이 5가지로 요약하였다. 우선 HBV는 HIV 혹은 HCV에 비하여 덜 심각한 감염으로 여겨지며, 수혈 후 B형 간염이 흔히 발생하는 사건이 아니며, HBsAg 검사의 민감도는 계속 증가하며, anti-HBc의 양성률이 낮은 국가에서는 이를 선별검사로 추가할 수 있으며, 마지막으로 막대한 비용이 따르기 때문이라고 하였다[14]. 그러나 무엇보다도 의료기관 혈액원에서 단독으로 매일 검사를 시행하기 어려우므로 검사보고 시간의 지연 등의 문제점 때문에 본 의료기관 혈액원에서는 헌혈자 선별검사에 HBV NAT 검사를 실제로 이용하지는 않았다.

미국과 일본에서는 anti-HBc 검사를 헌혈자 선별검사에 추가하여 시행하고 있으며, 미국의 B형 간염의 유병률이 2% 이하로 낮고 일본은 2-7%로 중등도이다. 유병률 8% 이상으로 높은 인도네시아, 싱가포르, 태국 등지에서는 anti-HBc 검사를 헌혈자 선별검사로 시행하고 있지 않는 실정이다[14]. 일본의 경우 1989년부터 일본 적십자 혈액원에서는 HBV NAT를 도입하면서 HBsAg이 음성이더라도, anti-HBc 혈구응집억제법(haemagglutination inhibition) 역가가 2⁵를 초과하면, 수동혈구응집법(Passive hemagglutination) anti-HBs의 역가가 2⁴를(대략 200 mIU/mL 해당) 초과하는 경우를 제외하고는, HBV NAT 검사를 시행하지도 않고 채혈한 혈액을 폐기하는 정책을 시행하고 있다[15].

혈액관리법상 헌혈자 선별검사에서 적합하였던 헌혈자 중 anti-HBc 양성률은 23.2%로, 1996년과 2001년에 보고된 23.4%

[6], 23.3%[13]와 비교하여 총 헌혈자에서의 양성률은 별다른 변화가 없었다. Anti-HBc 양성자 중 anti-HBs 음성인 헌혈자의 비율은 본 연구에서는 2.7%로 이전의 보고인 1.9%와 1.4%보다는 다소 높았다(Table 2). Anti-HBc 양성률은 약 23%이며 이들의 88.4%는 anti-HBs가 양성이므로, anti-HBs를 제외하고 anti-HBc 단독으로 선별검사에 추가 도입한다는 것은 위험성이 거의 없는 혈액의 막대한 폐기로 혈액 공급의 문제가 야기될 수 있는 비현실적인 방안으로 여겨진다.

본 연구에서 anti-HBc 양성률은 연령에 따라 큰 차이를 보여 주었는데, 10대와 20대가 각각 8.8%, 10.4%의 낮은 양성률을 보여주는 반면 30대, 40대, 50대 이상에서는 32.8%, 43.8%, 62.5%로 점점 증가하는 결과를 보여주었다. 따라서 본 연구에서 23.2%의 양성률을 보인 것은 20대와 30대 헌혈자의 80%를 차지하였으므로 이들의 양성률이 총 헌혈자 양성률에 큰 영향을 미쳤기 때문이지 전 연령에서 고루 anti-HBc 양성률이 23% 정도를 유지함이 아님을 알 수 있었다.

저자들은 대한적십자사 혈액원의 1996년 자료인 23.4%[6]에 비하여 저하된 anti-HBc 양성률을 기대하였으나 본 연구의 총 헌혈자에서의 양성률은 별 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 1996년 자료는 10대와 20대가 88.4%를 차지하였던 헌혈자에서의 양성률 23.4%[6]였으므로 20대와 30대가 80%를 차지하는 본 연구의 헌혈자에서의 총 양성률과는 그 의미가 다르다고 볼 수 있다. 왜냐하면 대략 10년 전에 10대와 20대였던 헌혈자 연령군 층에 비해 본 연구에서는 20대와 30대이며, 이들의 anti-HBc 양성률은 19.6%로(자료 결과에 제시하지 않음) 본 연구의 10대와 20대의 anti-HBc 양성률 10.2%와는(자료 결과에 제시하지 않음) 상당한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 따라서 헌혈자 연령층을 통일하여 비교한다면 10년 전에 비하여 감소된 anti-HBc 양성률을 얻었을 것으로 기대되었다.

본 연구의 연구시기와 10년의 차이를 보이는 1995년부터 1997년까지 건강검진센터를 방문한 수검자를 대상으로 한 조사에서도 anti-HBc 양성률은 10대 21.0%, 20대 30.4%의 비교적 낮은 양성률을 보인 반면 30대, 40대, 50대에서는 54.2%, 62.5%, 68.2%로써 연령층에 따라 증가함을 보여 주었다[16]. 이들의 결과는 본 연구의 헌혈자보다는 높은 양성률을 보여주었으나 연령층이 증가함에 따라 양성률이 증가하는 유사한 양상을 보였다. 헌혈자인 경우 HBV 간염의 과거력이 있는 경우는 채혈 전 미리 배제되어 검사를 시행하지 않기 때문에 건강검진센터를 방문한 수검자들에 비하여 낮은 anti-HBc 양성률을 보일 수 있는 것으로 여겨졌다. 헌혈자와 수검자 모두에서 연령층이 감소하면서 anti-HBc 양성률이 감소하는 가장 큰 이유는 1983년에 도입된

Table 2. Comparison of published Korean data about anti-HBc and anti-HBs serostatus in HBsAg negative blood donors

Anti-HBc	Anti-HBs	1996 (%) [6]	2001 (%) [13]	This study (%)
Positive	Positive	21.5	21.9	20.5
Positive	Negative	1.9	1.4	2.7
Positive		23.4	23.3	23.2

간염 예방접종의 영향이라고 볼 수 있다. 물론 연령이 증가하면서 HBV에 노출될 기회가 많아지기 때문에 anti-HBc 양성률도 점점 증가할 가능성도 배제하기는 어렵다. 본 연구의 30대, 40대, 50대의 anti-HBc 양성률이 32.8%, 43.8%, 62.5% 반면, 1995년부터 1997년 동안 조사[16] 당시 이 연령층에 해당하는 20대, 30대, 40대 수검자들의 anti-HBc 양성률은 30.4%, 54.2%, 62.5%로 유사한 결과를 보여 연령이 증가하면서 HBV에 노출되어 anti-HBc 생성이 증가할 가능성은 크지 않을 것으로 여겨졌다. 그러나 이에 대한 검증은 향후 헌혈자 연령군에서의 anti-HBc 양성률을 현재의 자료와 비교 관찰하여야만 가능할 것으로 여겨졌다.

헌혈자 연령군 분포도 본 의료기관 혈액원의 헌혈자와 대한 적십자사 혈액원에서 차이를 보였는데, HBV에 노출시 HBV 예방접종의 혜택을 보지 못했기 때문에 HBV 감염의 가능성도 높은 30대 이상의 헌혈자 비율은 본 연구에서는 약 48%이나, 대한적십자사 혈액원은 평균 14%[17] 정도 밖에 차지하지 않는 것으로 되어있다.

향후 국내의 헌혈자의 anti-HBc 양성률은 점점 낮아질 것으로 기대되나, 간염 예방접종의 혜택을 받지 못했던 현재의 20대 후반 이상의 헌혈자가 지속적으로 헌혈에 적극적으로 참여할 경우에는 anti-HBc 양성률에 영향을 미칠 수 있을 것으로 여겨졌다.

Anti-HBc 양성이면서 anti-HBs 음성인 경우는 헌혈자 선별검사에 적합한 전체 헌혈자의 2.7%였는데 지정헌혈이 상당수 차지하는 의료기관 혈액원에서는 환자가 지정 헌혈자를 원하는 경우 혈액관리법에 적합한 헌혈자를 배제하는데 어려움이 발생할 수 있다. 또한 혈액공급이 원활하지 못하여 혈액이 부족한 경우에는 폐기시키기 곤란하므로 anti-HBs가 음성이라도 우리나라 혈액관리법상에는 적합 헌혈자이므로 부득이하게 수혈되어야 하는 경우도 발생하였다. 본 의료기관에서 헌혈을 시행한 5명의 헌혈 혈액은 각각 농축적혈구 5단위와 신선동결혈장 5단위로 제조되어 9명의 환자에게 수혈되었는데 5건 모두 대한적십자사 혈액원의 혈액공급이 원활하지 못하여 혈액이 부족하였던 시기에 일시적으로 이루어졌었다. 이들을 추적 조사한 결과 1명은 사망, 1명은 전원되어 추적이 불가능하였고, 원 질환이 간세포 암종이었던 1명을 제외한 6명은, 비록 HBsAg 혹은 anti-HBc IgM은 시행하지 못하였으나, 추적 검사상 간기능 검사가 정상으로 수혈 후 B형 간염을 의심할 만한 환자는 없었다.

Anti-HBs는 HBV에 대한 면역능이 있다고 알려진 10 mIU/mL 이상을 양성으로 간주하므로[18] 본 연구에서 anti-HBc가 양성이라도 anti-HBs가 양성인 헌혈자는 과거 HBV에 노출

되었더라도 채혈 당시는 HBV에 면역능이 있는 것으로 간주하여 수혈 적합 헌혈자로 분류하였었다. 그러나, 최근 anti-HBs가 양성이었으나 역가가 낮았던(12 mIU/mL) anti-HBc 양성 헌혈자의 혈액을 수혈 받았던 환자에서 발생된 수혈전파성 B형 간염의 외국 보고는, anti-HBs 양성여부가 anti-HBc 양성인 헌혈자에 대한 적합 판정의 기준으로 삼기에도 한계가 있음을 보여주고 있다[19]. 그럼에도 불구하고 B형 간염의 유병률이 높고 NAT가 도입되지 않은 현재 국내 상황에서의 anti-HBs 검사가 동반되는 anti-HBc 등과 같은 추가검사는 헌혈혈액의 안전성을 높이는데 도움을 줄 것으로 여겨진다. 더욱이 헌혈자의 수가 적은 의료기관 혈액원인 경우는 30대 이상의 헌혈자의 비율이 대한적십자사 혈액원의 헌혈자 비율보다 상대적으로 높을 가능성이 있으므로 국내 의료기관 혈액원에서의 anti-HBc와 이의 양성자에 대한 anti-HBs의 추가 검사는 의미가 있을 것으로 여겨진다.

연구기간 중 anti-HBc와 anti-HBs 검사에 헌혈자 1명당 소요된 금액은 평균 12,311원이었다. 실제 혈액선별검사비용은 혈액수가 속에 포함되어 있어 건강보험 요양급여비용을 따르지 않으나, NAT를 제외한 혈액관리법에 명시된 혈액선별검사의 항목에 대한 비용을 건강보험 요양급여비용으로 산정한다고 가정하면 연도에 따라 차이는 있으나 약 40%를 차지하는 금액이었다. 현재 혈액수가 속에 포함된 혈액선별검사비용에는 이러한 금액이 반영되어 있지 않으므로 의료기관 혈액원이 이 비용을 모두 부담하여야 한다는 어려움은 있다. 또한 anti-HBc 양성 anti-HBs 음성인 헌혈자가 모두 부적합하지는 않으므로 혈액수급상 이들을 모두 배제하기 곤란할 경우에는 이들의 검증에 대한 추후 연구가 뒷받침되어야만 가능할 것으로 여겨진다.

헌혈자 1인당 의료기관 혈액원의 비용 부담이 커질 수 있으며 본 연구에서 anti-HBc와 anti-HBs 검사의 추가가 헌혈 혈액의 안전성을 증가시켰다는 직접적인 증거를 찾아내지는 못했다. 그러나 실제로 폐기되는 혈액량이 적으므로 B형 간염에 대한 확실한 추가 선별검사가 확립될 때까지는 헌혈자 선별에서 anti-HBc와 anti-HBs 검사의 추가는 헌혈자 수가 많지 않으며 30대 이상의 헌혈자 비율이 상대적으로 높은 의료기관 혈액원에서 안전한 헌혈자를 확보하는데 도움을 줄 것으로 사료된다.

요 약

배경 : 본 의료기관 혈액원은 국내 혈액원으로서 유일하게 anti-HBc와 anti-HBs 검사를 헌혈자 선별검사에 추가로 실시하였기에 이에 대한 경험을 보고하고자 하였다.

방법 : 2005년 1월부터 2007년 12월까지 혈액관리법에 명시된 헌혈자 선별검사에 적합한 헌혈자만을 대상으로 anti-HBc 검사를 실시하였다. Anti-HBc 검사가 양성인 경우에는 anti-HBs 검사를 실시하여 음성이면 부적합 헌혈자로 간주하였다. 검사비 산출은 2005년부터 2007년까지 건강보험 요양급여비용에 제시된 금액으로 연도별로 산정하였다.

결과 : Anti-HBc 양성률은 23.2% (162/699)였으나 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 부적합 헌혈자는 전체 헌혈자의 2.7% (19/699), anti-HBc 양성자 중에서는 11.6% (19/162)를 차지하였다. Anti-HBc와 anti-HBs 검사를 위한 비용은 나머지 헌혈자 선별검사 비용의 약 40%에 해당하였다.

결론 : Anti-HBc와 anti-HBs 추가 실시로 의료기관 혈액원의 비용 부담이 있었으며 소수의 헌혈자가 추가로 배제되었으나, 헌혈자가 많지 않으며 30대 이상의 헌혈자가 상대적으로 많았기 때문에 수혈 혈액의 안전성을 확보하기 위한 보조적인 검사로서는 의미가 있었던 것으로 사료된다.

참고문헌

- Blumberg BS, Gerstley BJ, Hungerford DA, London WT, Sutnick AI. A serum antigen (Australia antigen) in Down's syndrome, leukemia, and hepatitis. *Ann Intern Med* 1967;66:924-31.
- Okochi K and Murakami S. Observations on Australia antigen in Japanese. *Vox Sang* 1968;15:374-85.
- Prince AM. An antigen detected in the blood during the incubation period of serum hepatitis. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1968;60:814-21.
- Menitove JE. Hepatitis. In: Anderson KC and Ness PM, eds. *Scientific basis of transfusion medicine*, Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1994:620-36.
- Jung BC, Lee SH, Kim DS, Kim SI. Prevalence of HBsAg and anti-HCV among Korean blood donors. *Korean J Blood Transfus* 1994; 5:143-50. (정보찬, 이선호, 김두성, 김상인. 한국 헌혈자에서의 B형, C형 간염 표지자 양성률. *대한수혈학회지* 1994;5:143-50.)
- Oh DJ, Hwang YS, Choi JM, Min TH. A study on ALT levels in hepatitis marker positive donors - Anti-HBc positive rate in blood donors. *Korean J Blood Transfus* 1997;8:9-17. (오덕자, 황유성, 최중문, 민태희. 공혈자의 간염표지자 양성률 및 양성군의 ALT 평균수치 -HBs항원 및 항체 음성공혈자의 HBc항체 양성률. *대한수혈학회지* 1997;8:9-17.)
- Oh HB, Cho YJ, Hwang YS, Kim DS, Kim SI. Detection rate of hepatitis B virus DNA among blood donors showing HBsAg positivity or negativity and relatedness with other hepatitis B viral marker. *Korean J Blood Transfus* 1997;8:249-61. (오홍범, 조연정, 황유성, 김두성, 김상인. HBsAg 양성 및 음성 헌혈자의 HBV DNA 검출율과 각종 간염 표지자와의 관련성. *대한수혈학회지* 1997;8:249-61.)
- Korea Institute for Health and Social Affairs. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005 - Summary -. Final report of project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea. 2006:200-1. (한국보건사회연구원. 국민건강영양조사 제3기 (2005) -총괄-. 보건복지부 용역과제 최종보고서 2006:200-1.)
- Schreiber GB, Busch MP, Kleinman SH, Korelitz JJ. The risk of transfusion-transmitted viral infections. *The Retrovirus Epidemiology Donor Study*. *N Engl J Med* 1996;334:1685-90.
- Song EY, Yoon YM, Choi YS, Seo DH. The frequency of occult infection to Hepatitis B virus in Korean. *Korean J Lab Med* 2008;28(S2): S384. (송은영, 윤여민, 최영숙, 서동희. 한국인에서 B형간염바이러스의 잠재감염 빈도. *대한진단검사의학회지* 2008;28(부록 2):S384.)
- Carman WF, Korula J, Wallace L, MacPhee R, Mimms L, Decker R. Fulminant reactivation of hepatitis B due to envelope protein mutant that escaped detection by monoclonal HBsAg ELISA. *Lancet* 1995; 345:1406-7.
- Jongierius JM, Wester M, Cuypers HT, van Oostendorp WR, Lelie PN, van der Poel CL, et al. New hepatitis B virus mutant form in a blood donor that is undetectable in several hepatitis B surface antigen screening assays. *Transfusion* 1998;38:56-9.
- Sung H, Oh HB, Hwang BK, Sohn MJ. Necessity of anti-HBc and anti-HBs screening in Korean blood donation program - study using LG anti-HBc and LG anti-HBs ELISA kit and HBV nucleic acid amplification test -. *Korean J Blood Transfus* 2001;12:1-10. (성홍섭, 오홍범, 황병갑, 손미진. 국내 헌혈혈액에 대한 항-HBc 및 항-HBs 검사의 필요성 - LG Anti-HBc ELISA, LG Anti-HBs ELISA 키트 및 HBV 핵산증폭검사를 이용한 연구. *대한수혈학회지* 2001;12:1-10.)
- Comanor L and Holland P. Hepatitis B virus blood screening: unfinished agendas. *Vox Sang* 2006;91:1-12.
- Yugi H, Mizui M, Tanaka J, Yoshizawa H. Hepatitis B virus (HBV) screening strategy to ensure the safety of blood for transfusion through a combination of immunological testing and nucleic acid amplification testing - Japanese experience. *J Clin Virol* 2006;36(S1): S56-64.
- Joo KR, Bang SJ, Song BC, Youn KH, Joo YH, Yang S, et al. Hepatitis B viral markers of Korean adults in the late 1990s : Survey data of 70,347 health screenees. *Korean J Gastroenterol* 1999;33:642-52.

(주광로, 방성조, 송병철, 윤광희, 주연호, 양수현 등. 1990년대 후반 한국 성인의 B형 간염 바이러스 표지자 보유 양상: 건강검진 수검자 70,347명의 성적 조사. 대한소화기학회지 1999;33:642-52.)

17. Lim YA, Kwon SY, Park KU. Current analysis and long term prospects for supply and demand of blood and blood components. Final report of Korea Health project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (A051019), 2005:10-1. (임영애, 권소영, 박경운. 혈액수급현황분석 및 중장기 전망. 보건복지부 보건의료기술인프라개발 사업 최종보고서(A051019), 2005; 10-1.)
18. Hollinger FB and Liang TJ. Hepatitis B virus. In: Knipe DM and Howley PM, eds. Fields Virology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001:2992-6.
19. Levicnik-Stežinar S, Rahne-Potokar U, Candotti D, Lelie N, Allain JP. Anti-HBs positive occult hepatitis B virus carrier blood infectious in two transfusion recipients. J Hepatol 2008;48:1022-5.