

사람면역결핍바이러스 수직감염 예방치료 3례

국립중앙의료원 소아청소년과

이재요 · 박향미 · 황세희 · 김경은 · 신혜정 · 김재윤

Three Cases of Prevention Therapy to Reduce Perinatal HIV Transmission

Jae Yo Lee, M.D., Hyang Mi Park, M.D., Se Hee Hwang, M.D., Kyeong Eun Kim, M.D.
Hye Jung Shin, M.D., and Jae Yoon Kim, M.D.

Department of Pediatrics, National Medical Center, Seoul, Korea

In 2008, the Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS) estimated that about 430,000 children worldwide became infected with HIV, mostly through mother-to-child transmission (MTCT) during pregnancy, labor, delivery, or breastfeeding. The MTCT prevention program proved to be feasible and effective in reduction of perinatal HIV transmission. Three babies born from HIV-infected mothers were admitted to the National Medical Center in 2009. Only two women received antiretroviral (ARV) therapy during pregnancy, labor, and after delivery, and their infants received zidovudine (AZT) for 6 weeks. The outcome, after a follow-up period of 4 months to 16 months, was favorable in all patients. Thus, we emphasize the need for expansion of antenatal HIV screening of pregnant women, implemented for early HIV diagnosis and effective ARV therapy for reduction of perinatal HIV transmission. (Korean J Pediatr Infect Dis 2011;18:85-90)

Key Words : HIV, Antiretroviral therapy

서 론

1980년대 초에 발견된 human immunodeficiency virus (HIV) 감염에 대한 예방법이나 치료제 개발은 지속적으로 발전되면서 선진국 신생아들의 수직감염 발생률을 감소에 지대한 영향을 끼쳤다. 그러나 개발도상국이 많은 아프리카와 아시아에서는 HIV 감염 여성들이 아직도 증가하고 있고 적절한 치료를 받지 못하여 수직감염의 발생률이 지금도 매우 높은 상황이다¹⁾. 현재 하루에 약 1,200명 이상의 신생아가 HIV에 감염된 산모로부터 수직감염을 통하여 감염되는 것으로 추정되며 전체의 90% 정도가 아프리카에서 발생하고 있다. 감염된 신생아의

약 1/4은 출생 후 1년 이내에, 2/3는 2년이 되기 전에 사망하게 된다. 실제로 수직감염은 예방을 하지 않을 경우 14-42%의 감염 가능성이 있으며 산모에게 antiretroviral (ARV) 치료를 제공하고 진통 이전 제왕절개 분만 및 출생 후 신생아에게 ARV 투여와 모유수유를 시행하지 않으면 수직감염을 1% 미만으로 줄일 수 있다고 한다²⁾.

2009년도에 HIV 수직감염 예방치료를 위해 HIV에 감염된 외국인 산모의 신생아 3명이 국립중앙의료원 신생아실에 입원하였다. 2명은 국내에 취업을 위해 입국한 외국인 부모의 아기였고 1명은 우리나라 사람과 결혼한 다문화가정의 아기였다. 최근 우리나라에는 외국인 노동자 및 국제결혼의 증가로 인해 HIV 감염자나 HIV 수직감염 신생아가 늘어날 것으로 예상되고 있으며 이러한 증례를 통해 HIV 수직감염의 위험성을 알리고 예방에 대한 진료 경험을 보고하고자 한다.

접수: 2010년 10월 1일, 수정: 2010년 10월 24일,
승인: 2010년 10월 24일
책임저자: 김재윤, 국립중앙의료원 소아청소년과
Tel : 02)2260-7300, Fax : 02)2267-7301
E-mail : nmcmpk@unitel.co.kr

증례

증례 1

환 아: 조○○, 남아(출생일: 2009. 5. 6)

주소: 분만 10일 전 환자의 어머니 항-HIV 항체 양성 발견

현병력: 환자의 어머니는 출산 전 산전검사결과 항-HIV 항체 양성임이 발견되어 임신 37⁺⁰주에 본원 산부인과에서 제왕절개술로 2.8 kg의 환아를 출산하였고 환아는 소아청소년과에 입원하였다. 환자의 어머니는 베트남인으로 5년 전 우리나라로 국제결혼 위해 입국한 후 4년 전 첫째 아이를 건강하게 출산하였다. 이후 2년간 다시 베트남으로 돌아가서 생활하다가 둘째아이의 출산을 위해 입국하였다.

과거력 및 가족력: 환자의 어머니는 32세이고 감염 사실을 알기 전까지 특이 과거 병력은 없었다. 과거 전 남편인 베트남인과의 사이에서 출생한 12세 아이와 현 아버지 사이에서 출생한 4세 여아도 특이소견 없이 건강하였다. 환자의 아버지는 59세로 같은 시기에 시행 받은 검사 결과 항-HIV 항체 양성임이 밝혀졌다. 그 외 특이소견은 없었다.

검사 소견: 환자의 어머니는 출산 전 검사결과 CD4+ 립프구 수는 119/μL였고 HIV-1 RNA는 1,828 copies/mL 였다. 환아 첫 달 검사결과 CD4+ 세포의 립프구 수에 대한 백분율은 58% 였으며 이후 3개월 간격의 검사 결과 40%, 38%, 48%, 47.1% 였다. 또한 각각 생후 1, 4, 6, 12개월에 질병관리본부에 의뢰한 검사 중 항-HIV 항체 양성이었으나, HIV p24 Ag, HIV viral load, HIV DNA PCR은 모두 음성으로 나왔다.

임상경과 및 치료: 환아는 출생 시 특이소견은 없었다. 환자의 어머니는 출산 7일 전부터 combivir [lamivudine+zidovudine (AZT)]와 kaletra (lopinavir+ritonavir)를 투여 받았고 출산 중 AZT를 정맥투여(첫 1시간 동안 2 mg/kg를 투여한 후 출산 때까지 시간당 1 mg/kg로

연속 주입) 받았다. 출생 후 환아에게는 PACTG protocol 076에 따라 AZT syrup (10 mg/mL)을 2 mg/kg씩 6주간 하루 4회 투여하였으며 폐포자충 폐렴 예방을 위해 생후 6주 이후부터 trimethoprim-sulfamethoxazole (TMP-SMX)을 투여하기 시작하였다가 생후 6개월까지 3회 시행한 검사결과 HIV DNA PCR 음성으로 나와 중단하였으며 현재 특별한 증상 없이 잘 지내고 있다.

증례 2

환 아: 슈○○ 아기, 남아(출생일: 2009. 4. 5)

주소: 출생 2일 후 검사에서 환자 어머니의 항-HIV 항체 양성 발견되어 본원으로 전원되었다.

현병력: 환자의 어머니는 출산 전까지 산전검사를 시행 받지 않아 HIV 감염된 사실을 모르고 지내다가 임신 38⁺⁴주에 갑자기 진통 시작되어 대학병원에서 정상분만으로 3.05 kg의 환아를 출산하였다. 출산 후 시행한 검사결과 어머니의 항-HIV 항체 양성임이 나와 HIV 수직감염 예방치료를 위해 본원 소아청소년과로 입원하였다.

과거력 및 가족력: 환자의 어머니는 30세였고 우리나라에 취업을 위해 입국한 태국인이었다. 경제적 사정으로 인해 산전검사를 시행하지 않았고 이미 결별한 두 번째 남편인 태국인 환자 아버지도 검사를 하지 못했다. 우리나라에 입국하기 전 태국에서 결혼했었던 첫 번째 남편과의 사이에 10세 여아가 있으나 감염 여부는 알 수 없었다.

검사소견: 환자의 어머니는 출산 후 첫 검사결과 CD4+ 립프구수는 857/μL였고 HIV-1 RNA는 3,417 copies/mL 였다. 환아는 생후 1개월과 3개월에 검사한 CD4+ 세포의 립프구 수에 대한 백분율은 각각 48%, 46% 였다. 생후 10일, 1개월, 4개월에 질병관리본부에 의뢰한 검사결과 항-HIV 항체 양성이었으나, HIV p24 Ag, HIV viral load, HIV DNA PCR은 모두 음성이었다.

임상경과 및 치료: 환아는 출생 당시 다른 특이소견은 없었다. 환자의 어머니는 출산 전과 출산 당시에 HIV 감염여부를 알지 못하여 ARV 치료를 받지 못했다. 출생

후 시행한 검사결과 항-HIV 항체 양성이 나온 후부터 환아에게 AZT syrup (2 mg/kg)을 하루 4회씩 6주간 투여하였다. 생후 6주 이후 폐포자충 폐렴을 예방하기 위해 TMP-SMX을 투여하였고 출국 전까지 시행한 3회의 검사결과 HIV DNA PCR 음성으로 나와 폐포자충 폐렴 예방은 중단하였다. 환아는 18개월까지 필요한 HIV viral study를 태국에서 시행하기로 약속하고 건강한 상태에서 어머니와 함께 생후 5개월에 태국으로 출국하였다.

증례 3

환 아: 아○○○, 아기, 남아(출생일: 2009. 12. 27)
주 소: 환아 어머니가 3년 전 검사 결과 항-HIV 항체 양성이었다.

현병력: 환아의 어머니는 24세 케냐인으로 취업을 위해 우리나라에 입국하였고 이미 3년 전에 진단을 받았으나 출산 때까지 별다른 치료를 받지 않고 지내왔다. 환아는 38⁺⁵주, 2.3 kg 정상분만으로 출생하였고 HIV 수직감염 예방치료를 위해 본원 소아청소년과에 입원하였다.

과거력 및 가족력: 환아 외할아버지와 외할머니 모두 케냐에서 HIV로 사망하였으며 환아의 어머니는 유산이 한번 있었으나 첫 출산이었고 그 외 특이질환은 없었다. 아버지는 아프리카인이라는 것 외에 다른 병력은 알 수 없었다.

검사소견: 환아의 어머니는 출산 후 첫 검사결과 CD4+ 립프구수는 235/μL 였고 HIV-1 RNA는 41 copies/mL 였다. 환아는 생후 1개월과 3개월에 검사한 CD4+세포의 립프구 수에 대한 백분율은 각각 44%, 53% 였다. 생후 2일, 1개월, 4개월, 6개월에 질병관리본부에 의뢰한 검사결과 항-HIV 항체 양성이었으나, HIV p24 Ag, HIV viral load, HIV DNA PCR은 모두 음성이었다.

임상경과 및 치료: 환아는 저체중 출생아로 출생한 것 외에는 다른 특이소견은 없었다. 환아의 어머니는 출산 전까지 13일간 combivir와 kaletra를 투여 받았다. 제왕 절개를 시행할 예정이었으나 갑작스런 분만진행으로 인해 응급상황에서 불가피하게 정상분만을 했으며 이 시기

에 AZT를 투여하지 못했다. 출산 후 환아는 AZT syrup (2 mg/kg)을 하루 4회씩 6주간 투여 받았다. 폐포자충 폐렴 예방을 위해 생후 6주 이후부터 TMP-SMX을 투여하기 시작하였고 생후 6개월까지 시행한 3회의 검사결과 HIV DNA PCR 음성으로 나와 투여를 중지하였다. 현재 특별한 증상 없이 잘 지내고 있으며 지속적으로 외래 방문하여 정기적 검사를 시행할 예정이다.

고 찰

국제화시대를 맞이하여 국내에서 외국인과의 국제결혼은 통계청의 결과를 보면 2009년 한해 33,200건으로 전체 혼인 비중의 10.8%로 높게 나타나고 있다. 그 중에서도 외국인 여자와 혼인한 경우는 75.5%이며 아시아계 개발도상국 출신의 여성이 대부분을 차지하고 있다. 또한 우리나라는 HIV 감염 외국인의 입국이 법적으로 금지되어 있는 나라이나 감염여부가 확실하지 않은 불법 체류 외국인들도 갈수록 늘어나고 있다. 이러한 외국인 중 여성들은 경제적 상황으로 인해 임신 후 산전검사를 소홀히 하여 HIV 수직전파의 가능성을 높이고 있을 것으로 추정된다.

소아 HIV 감염의 주된 전파경로는 출생 전후기에 감염된 모체로부터의 수직감염이다. 1994년에 발표된 the Pediatric AIDS Clinical Trials Group (PACTG) protocol 076은 수직감염을 25.5%에서 8.3%로 낮추었다는 결과를 보여주었다³⁾. 이 방법은 AZT를 임신 14-34주의 산모에게 경구로 투여하고 분만 시 정맥투여를 하여 산모의 체내 viral load를 낮추면서 출생한 환아에게 다시 AZT를 6주간 투여하는 것이다⁴⁻⁷⁾. 수직감염은 예방이 최우선이며 산모에 대한 적극적인 ARV 치료와 출생아에 대한 예방적 ARV 치료를 하면서 모유수유를 하지 않는다면 감염률을 1%까지 낮출 수 있다⁸⁾.

질병관리본부에서 발간한 2010년 HIV/AIDS 관리지침서에서 수직감염 예방부분을 살펴보면 다음과 같다. 출산 전에는 임신 14-34주에 AZT 100 mg 5회/일, 200 mg 3회/일 혹은 300 mg 2회/일을 시작한 후 출산

할 때까지 산모에게 투여한다. 출산 중에는 진통하는 동안 AZT 2 mg/kg를 1시간 이상 정맥투여하고 출산할 때까지 1mg/kg를 계속 정맥 투여한다. 출산 후에는 신생아에게 출생 6-12시간 이후부터 6주까지 AZT 시럽 2 mg/kg를 6시간마다 경구투여 한다. 이 지침은 PACTG 076과 동일하므로 이러한 예방치료법을 바탕으로 본원에서 출생한 3명의 HIV 수직감염 의심 환아에게 모두 예방조치를 실시하였다. 이미 출국한 1명의 환아를 제외하고 2명의 환아는 감염여부를 위해 18개월까지 지속적인 추적관찰을 할 예정이다.

HIV 수직감염의 위험요소로는 모체 요소, 산과학적인 요소 및 영아 요소 등의 세 가지가 있다. 모체 요소 중 가장 중요한 것은 viral load이며 이는 RNA-PCR로 측정할 수 있다. 산과학적인 요소는 출산의 방법인데 제왕절개출산이 필요하며 이때 양막파열의 기간도 중요하다. 보통 양막파열의 기간이 1시간 지속될 때마다 감염률은 2%씩 증가하게 된다⁹⁾. 또한 영아 요소는 출산 후 모유수유와 중요한 연관성을 갖게 된다. 수직감염을 줄이기 위해 모유수유를 금지한다면 수직 감염의 가능성은 35-40%에서 15-25%로 감소하게 된다¹⁰⁾.

수직감염의 위험인자를 결정하는데 필요한 검사는 모체의 HIV RNA level, CD4+림프구 수, HIV p24 Ab level 등이 사용된다¹¹⁾. HIV RNA level이 10,000 copies/mL 미만일 때 수직감염 위험은 9%로 낮아지며 43,000 copies/mL 이상인 경우 45%로 증가하게 된다. 그러나 이러한 상관관계는 절대적이지 않기 때문에 수치가 낮더라도 얼마든지 감염의 위험성은 존재한다¹²⁾. 이번 증례에서도 3명의 모체 HIV RNA level은 41 copies/mL-3,417 copies/mL로 감염의 위험성은 높지 않은 것으로 예상되었지만 수직감염의 예방치료는 필수적이었다. 그리고 HIV 에 감염된 CD4+T 세포는 적절한 치료가 없다면 심각한 감소증을 유발하게 된다¹³⁾. 이로 인해 기회감염, 종양 및 사망을 초래하게 되므로 말초혈액에서 검사할 수 있는 CD4+T 세포의 수와 백분율의 측정은 HIV 감염환아의 치료에 대한 예후의 중요한 지표이다¹⁴⁾. 1세 미만에서 CD4+T 세포의 백분율이 35% 이

상 이어야 안전한 수치로 볼 수 있으며 이번 증례에서 예방조치를 했던 3명의 환아 모두 이 기준에 만족하였다.

모유수유를 하지 않고 단기 AZT 단독요법으로만 예방조치를 한다면 수직감염의 위험성을 1/2로 감소시킬 수 있어 전체적인 가능성은 10% 미만으로 낮출 수 있다^{14, 15)}. 경제적인 측면에서 선진국은 PACTG 076 치료법이 가능하지만 개발도상국이나 후진국에서는 어렵기 때문에 그보다 간단하면서도 10% 이하의 비용으로 단기 AZT 단독요법을 쓸 수 있다. 이 방법을 살펴보면 짧은 투여기간, 투여회수 감소, 분만 시 AZT를 산모에게 정맥 투여가 아닌 경구투여하며 출생한 환아에게 AZT를 투여하지 않는 것이다¹⁵⁻¹⁷⁾. 현재 우리나라보다는 아프리카나 동남아에 추천되는 예방요법으로 생각된다. 다른 방법으로는 체내 vitamin A가 부족한 HIV 감염 산모는 수직감염의 가능성이 높기 때문에 임신 기간 동안 vitamin A를 투여하면 수직감염율이 낮출 수 있다는 연구결과가 있었다. 방법이 간단하고 비용이 저렴하기 때문에 개발도상국에서도 도입이 가능할 것으로 보이거나 아직 더 많은 연구가 필요하다.

3명의 환아들은 모두 폐포자충 폐렴에 대한 예방조치를 받았다. 폐포자충 폐렴은 HIV에 감염된 소아 또는 성인의 사망에 중요한 원인이기 때문이다. HIV에 수직감염된 환아는 생후 3-6개월이 폐포자충 폐렴의 최대 위험기간이다. 그래서 HIV에 감염된 산모에게서 출생한 환아는 반드시 예방적 항생제로 TMP-SMX를 AZT 투여가 중지되는 6주부터 투여 받아야한다. 예방적 항생제 투여기간은 생후 1년간 HIV 감염이 되지 않았다는 검사 나오지 않는다면 1년을 투여하거나, 생후 6개월까지 HIV-PCR이 3회 이상 연속적으로 음성이 나올 때까지 투여한다^{18, 19)}. 본 증례의 환아 3명 모두 6개월 이전에 3회 이상 연속적으로 HIV-PCR이 음성판정이 나와 투여를 중단하였다. 투여방법은 1주일에 격일로 3일간 하루 2회씩 TMP (150 mg/m²/d)-SMX (750 mg/m²/d)을 주는 것이다. 과거에 비해 예방적 항생제 요법과 ARV 치료제의 사용으로 폐포자충 폐렴의 감염율은 현저히 감소하였다.

이번 증례에서는 출생아들에게 모두 AZT를 6주간 투여했지만 1명의 환아 어머니는 감염사실을 미리 알지 못하고 출산 후에 알게 되어 어머니에게 필요한 예방조치를 하지 못했다. 다른 1명은 이미 감염사실을 알았지만 출산 2주 전까지 전혀 관리를 받지 않았다. 나머지 1명도 출산 10일 전에 감염사실을 처음 알게 되어 ARV 제제를 투여받은 기간이 2주 미만이었다. 질병관리본부에서는 2010년 에이즈 관리 세부계획에서 예방홍보 및 검사활성화를 중점과제로 선정하였다. 이러한 관리 방법을 바탕으로 우리나라 산모뿐만 아니라 외국인 산모들에게도 적극적인 산전검사를 실시하여 HIV 수직감염의 가능성을 낮추는데 노력해야 할 것으로 생각된다.

요 약

The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS)의 통계에 의하면 2008년 한 해에 43만 명의 어린이가 HIV 에 감염된 것으로 보이며 대부분 수직감염에 의한 것으로 나타났다. 수직감염의 예방 프로그램은 이러한 감염을 줄일 수 있는 가장 효과적인 방법이다. 2009년 국립중앙의료원에는 HIV에 감염된 산모로부터 출생한 신생아 3명이 입원하였다. 이들의 산모 2명은 ARV 치료제를 투여하였고 1명은 투여하지 못했으며 3명의 환아에게는 모두 ARV 치료를 하였다. 추적 관찰을 4개월에서 16개월 동안 실시한 결과 아직까지는 HIV 수직감염이 의심될 수 있는 혈청학적 검사의 특이 소견은 보이지 않고 있다. 임신부에 대한 HIV 산전검사의 확대, 조기진단 및 효과적인 ARV 치료만이 수직감염을 낮출 수 있을 것이며 저자는 이에 대한 수직감염 예방 치료 3례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

References

- 1) Adeleke SI, Mukhtar-Yola M, Gwarzo GD. Awareness and knowledge of mother-to-child transmission of HIV among mothers attending the pediatric HIV clinic, Kano, Nigeria. *Ann Afr Med* 2009;8:210-4.
- 2) Kourtis AP, Bulterys M, Nesheim SR, Lee FK. Understanding the timing of HIV transmission from mother to infant. *JAMA* 2001;285:709-12.
- 3) Dao H, Mofenson LM, Ekpini R, Gilks CF, Barnhart M, Bolu O, et al. International recommendations on antiretroviral drugs for treatment of HIV-infected women and prevention of mother-to-child HIV transmission in resource-limited settings: 2006 update. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197:S42-55.
- 4) Jamieson DJ, Clark J, Kourtis AP, Taylor AW, Lampe MA, Fowler MG, et al. Recommendations for human immunodeficiency virus screening, prophylaxis, and treatment for pregnant women in the United States. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197:S26-32.
- 5) Paintsil E, Andiman WA. Update on successes and challenges regarding mother-to-child transmission of HIV. *Curr Opin Pediatr* 2009;21:94-101.
- 6) Panel on Treatment of HIV-Infected Pregnant Women and Prevention of Perinatal Transmission. Recommendations for Use of Antiretroviral Drugs in Pregnant HIV-1-Infected Women for Maternal Health and Interventions to Reduce Perinatal HIV Transmission in the United States. 2010;1-20. Available from <http://aidsinfo.nih.gov/ContentFiles/PerinatalGL.pdf>.
- 7) Connor EM, Sperling RS, Gelber R, Kiselev P, Scott G, O'Sullivan MJ, et al. Reduction of maternal-infant transmission of human immunodeficiency virus type 1 with zidovudine treatment. Pediatric AIDS Clinical Trials Group Protocol 076 Study Group. *N Engl J Med* 1994;331:1173-80.
- 8) Zhou Z, Meyers K, Li X, Chen Q, Qian H, Lao Y, et al. Prevention of mother-to-child transmission of HIV-1 using highly active antiretroviral therapy in rural Yunnan, China. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2010;53:S15-22.
- 9) Newell ML. Antenatal and perinatal strategies to prevent mother-to-child transmission of HIV infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003;97:22-4.
- 10) Coovadia H. Current issues in prevention of mother-to-child transmission of HIV-1. *Curr Opin HIV AIDS* 2009;4:319-24.
- 11) Mofenson LM, Lambert JS, Stiehm ER, Bethel J, Meyer WA 3rd, Whitehouse J, et al. Risk factors for perinatal transmission of human immunodeficiency virus type 1 in women treated with zidovudine. *N Engl J Med* 1999;341:385-93.
- 12) John GC, Nduati RW, Mbori-Ngacha DA, Richardson BA, Panteleeff D, Mwachia A, et al. Correlates of mother-

- to-child human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) transmission: association with maternal plasma HIV-1 RNA load, genital HIV-1 DNA shedding, and breast infections. *J Infect Dis* 2001;183:206-12.
- 13) O'Gorman MR, Zijenah LS. CD4 T cell measurements in the management of antiretroviral therapy--A review with an emphasis on pediatric HIV-infected patients. *Cytometry B Clin Cytom* 2008;74:S19-26.
 - 14) Giaquinto C, Ruga E, Giacomet V, Rampon O, D'Elia R. HIV: mother to child transmission, current knowledge and on-going studies. *Int J Gynaecol Obstet* 1998;63: S161-5.
 - 15) Shaffer N, Chuachoowong R, Mock PA, Bhadrakom C, Siriwasin W, Young NL, et al. Short-course zidovudine for perinatal HIV-1 transmission in Bangkok, Thailand: a randomised controlled trial. Bangkok Collaborative Perinatal HIV Transmission Study Group. *Lancet* 1999; 353:773-80.
 - 16) Dunn DT, Simonds RJ, Bulterys M, Kalish LA, Moyer J Jr, de Maria A, et al. Interventions to prevent vertical transmission of HIV-1: effect on viral detection rate in early infant samples. *AIDS*. 2000;14:1421-8.
 - 17) Pinkerton SD, Holtgrave DR, Layde PM. Incremental cost-effectiveness of two zidovudine regimens to prevent perinatal HIV transmission in the United States. *Prev Med* 2000;30:64-9.
 - 18) Pyrgos V, Shoham S, Roilides E, Walsh TJ. Pneumocystis pneumonia in children. *Paediatr Respir Rev* 2009;10: 192-8.
 - 19) King SM. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric AIDS; American Academy of Pediatrics Infectious Diseases and Immunization Committee. Evaluation and treatment of the human immunodeficiency virus-1--exposed infant. *Pediatrics* 2004;114:497-505.