

HIV 감염 예방의 최신 지견

연세대학교 의과대학 내과학교실, 에이즈연구소

최 준 용

Updates on Preventing HIV Infection

Jun Yong Choi

Department of Internal Medicine and AIDS Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

There are many evidence-based methods to prevent human immunodeficiency virus (HIV) transmission. This review describes recent updates on the prevention of HIV infection via sexual contact, mother-to-child transmission, and occupational exposure. The use of antiretroviral therapy to prevent HIV has been a major accomplishment. Successful strategies for preventing the sexual transmission of HIV include the implementation of treatment for prevention, pre-exposure prophylaxis, and microbicides. Mother-to-child HIV transmission can be minimized by screening and administering pre-, intra-, and postpartum prophylaxis. Adherence to universal precautions and post-exposure prophylaxis are effective preventive measures for occupational exposure. The implementation of prevention strategies based on scientific evidence should decrease the spread of this epidemic. (Korean J Med 2016;90:474-480)

Keywords: HIV; Acquired immunodeficiency syndrome; Prevention & control

서 론

1981년 미국의 질병통제예방센터(centers for disease control and prevention)는 ‘morbidity and mortality weekly report’를 통해 이전에 건강했던 5명의 동성애 남성에서 폐포자충 폐렴(*pneumocystis pneumonia*)이 발생한 것을 보고하였고[1], 이것이 그 후 전 세계적으로 유행한 후천성 면역결핍증(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)에 대한 최초의 보고였다. 그 후 이 질환의 원인이 사람면역결핍바이러스(human immunodeficiency virus, HIV)로 규명되었고[2], 원인 병원체가 규명된 후, 바이러스의 유전자 구조 및 기능, 생활사 등에 대한

기초 연구가 활발히 진행되었고, 진단, 치료 및 예방법이 확립되었다. 지난 30년간 전 세계적으로 HIV 감염을 극복하기 위한 많은 노력이 있어 왔고, 오늘날 HIV 감염은 더 이상 치료가 불가능한 질환이 아니라, 성공적인 치료법과 예방법이 알려져 있는 극복 가능한 질환으로 여겨진다.

HIV 감염의 전파 경로는 성접촉, 오염된 주사기의 공동 사용, 수직 감염, 오염된 혈액 및 혈액 제제의 수혈, 의료 행위 중의 감염 등이 있는데, 본 글에서는 성접촉을 통한 감염, 수직 감염, 의료 행위 중의 감염 등을 예방하기 위한 최신의 방법들에 대해 소개하고자 한다.

Correspondence to Jun Yong Choi, M.D., Ph.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: +82-2-2228-1974, Fax: +82-2-393-6884, E-mail: seran@yuhs.ac

Copyright © 2016 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

성접촉을 통한 HIV 감염의 예방

성접촉을 통한 HIV 감염은 전 세계적으로 가장 문제가 되는 HIV 감염 경로이다. 이를 예방하기 위해서는 전통적인 방법들 외에도 최근에 개발된 의학적인 방법과 사회 구조를 변화시키기 위한 구조적 방법이 복합적으로 적용되어야 한다(Table 1).

전통적 방법

성 접촉을 통한 HIV 전파를 예방하는 전통적인 방법은 금욕이나 일부일처제 등을 통해 위험한 성행위를 줄이는 것이다. 동성애, 혹은 양성애자인 남성에서 대상자의 빈번한 교체나 항문 성교 등의 고위험 성행위를 감소시킨 경우 HIV 감염의 발생 빈도가 감소하였다. HIV 감염의 감수성을 증가시키는 다른 성매개 감염 질환의 예방이 성접촉을 통한 감염을 예방하는데 중요한 역할을 한다. 성매개 감염 질환은 HIV의 성접촉을 통한 전파에 매우 중요한 영향을 끼치며, 성매개 감염 질환의 관리와 치료를 통해 그 사회의 HIV의 감염률을 38% 감소시켰다는 보고가 있다[3]. 고위험 성행위의 억제 및 성매개 감염 질환의 예방, 치료와 함께 콘돔의 사용을 장려하는 것도 중요한 예방법이다. 지속적인 라텍스 콘돔의 사용은 개인뿐 아니라 한 집단 내에서도 HIV 전파를 방지하

는데 효과적이며, HIV 감염자와 비감염자 사이에 콘돔을 사용한 경우 HIV와 다른 성매개 감염 질환의 발생을 줄였다는 보고가 있다. 그러나 콘돔의 사용이 HIV 감염을 100% 예방하는 것은 아니며 피임 목적으로 콘돔을 사용할 때 약 10% 정도에서 피임에 실패한다. 콘돔의 사용에도 불구하고 콘돔을 불규칙적으로 사용하였거나 감염자의 HIV 감염 상태가 진행해 있었던 경우, 그리고 비감염자인 배우자에 생식기 감염 질환이 있었던 경우는 HIV 감염의 전파 위험이 있었던 것으로 나타났다. 남성용 콘돔뿐 아니라 여성용 콘돔도 성매개 질환의 발생 빈도를 감소시키는데 효과적이거나 피임 실패율은 약 11-26%에 달한다. 그러나 피임 실패율과 HIV 전파 예방 효과 저하의 연관성은 뚜렷하지 않다. 콘돔 사용의 이러한 알려진 장점에도 불구하고 동성애자를 포함한 남, 여 모두에서 여러 가지의 이유로 인하여 실질적인 콘돔 사용률은 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 따라서 안전한 성행위 및 콘돔 사용에 대한 지속적인 교육이 필요하다.

포경 수술

1980년대 후반에 남성에게 포경 수술을 하는 아프리카 국가에서 하지 않는 아프리카 지역에 비해 HIV 유병률이 낮다는 생태학 연구를 통해 포경 수술이 HIV 감염 예방 효과가 있다는 가설이 제시되었다[4]. 그 후, 많은 단면 연구와 관찰 연구에서 포경 수술의 예방 효과가 증명되었고, 사하라 이남 아프리카 지역 연구를 대상으로 한 메타분석에서도 포경 수술이 HIV 감염의 위험을 48-58% 줄이는 것으로 제시되었다[5]. 포피 안쪽 점막에는 Langerhans 세포, CD4+ T 세포 등 HIV 감염의 표적이 되는 세포가 자궁 경부에 비해 9배 이상 많기 때문에[6], 이를 제거하는 포경 수술이 HIV 감염의 위험을 낮추는 것으로 보인다.

결정적으로, 2007년에 이에 대한 randomized controlled trial 결과들이 발표되면서, 남성에게 포경 수술을 하는 것은 HIV 감염의 중요한 예방법 중 하나로 확립되었다. 케냐에서 2,784명의 18-24세 사이 남성을 대상으로 포경 수술을 조기에 시행한 군 1,391명과 그렇지 않은 군 1,393명으로 무작위 배정하여 HIV 감염의 발생 여부를 전향적으로 평가하였다[7]. 그 연구는 예정보다 일찍 중단되었는데, 그 이유는 2년 정도 추적인 중간 평가에서 포경 수술을 조기에 시행하는 것이 HIV 감염의 위험을 53% 줄이는 것으로 나타났기 때문이었다. 같은 해에 우간다에서 진행된 포경 수술의 HIV 감염 예방 효과에 대한 randomized controlled trial이 발표되었고, HIV 감

Table 1. Evidence based methods to prevent sexual transmission of HIV

Behavioral intervention
Abstinence
Be faithful
Condom use
HIV counselling and testing
Biomedical intervention
Treatment of sexually transmitted diseases
Male circumcision
Treatment for prevention
Oral pre-exposure prophylaxis
Microbicide
Structural approaches
Social and cultural intervention
Political, legal and economic strategies
Intervention strategies addressing physical environment
HIV, human immunodeficiency virus.

염의 위험을 51% 줄이는 것으로 나타났다[8].

항레트로바이러스제를 이용한 예방 요법

조기 치료

항레트로바이러스제의 사용은 HIV 감염의 치료뿐 아니라 예방을 위해서도 도움이 된다. 2011년에 발표된 HPTN052 연구에서는 HIV 감염자에게 조기에 항레트로바이러스 치료를 시행한 것이 HIV 전파를 막는데 도움이 되는지를 HIV 감염자/비감염자 커플을 통해 평가하였다. 1,793쌍의 HIV 감염자/비감염자 커플을 연구에 등록하여, 즉시 치료를 시작한 군과 CD4+ T세포수가 250 미만으로 감소할 때까지 기다렸다가 치료를 시작하는 군으로 나누어서, 감염자로부터 비감염자에게 HIV가 전파되는지 여부를 전향적으로 평가하였다. 높은 CD4+ T세포수에 조기 치료를 시작한 군이 낮은 CD4+ T세포수까지 기다렸다가 치료를 시작한 자연 치료군에 비해서 비감염자에게 HIV를 전파시킬 위험이 95% 낮은 것으로 나타났다[9]. HPTN052 연구는 HIV 감염자를 조기에 치료하는 것이 환자 개인에게 이득이 될 뿐 아니라, 공중보건학적으로 HIV 감염의 전파를 예방하는 것에도 매우 효과적인 방법임을 입증하였고, 이를 근거로 모든 HIV 감염자는 CD4+ T세포수와 관계없이 일찍 치료를 시작해야 한다는 지침이 마련되었다.

노출 전 예방요법(pre-exposure prophylaxis, PrEP)

HIV에 감염되지 않은 고위험군에게 HIV 감염을 예방할 목적으로 항레트로바이러스제를 사용하는 것을 노출 전 예방요법(PrEP)이라고 한다. HIV 감염자와 비감염자가 성접촉을 했을 때, HIV 감염자로부터 전달된 수많은 바이러스 중에서 소수의 바이러스가 감염을 유발하는데, 항레트로바이러스제가 전파의 원인이 되는 바이러스(founder virus)의 증식을 억제하고, 면역에 의해 전달된 바이러스를 사멸시켜서, 감염의 전파가 일어나지 않도록 하는 것이다. 동물 실험을 통해 그 효과가 증명되었고[10], 고위험군을 대상으로 한 PrEP의 예방 효과가 여러 임상 연구에서 입증되었다.

경구 PrEP의 효능을 입증한 대표적인 연구가 2010년에 발표된 iPrEx 연구이다[11]. iPrEx 연구는 미국, 브라질, 남아프리카, 태국 등의 여러 나라에서 2,499명의 HIV에 감염되지 않은 동성애 남성을 등록하여 하루 한 번 tenofovir/emtricitabine 복합제 1알을 경구 복용하는 방법이 HIV 감염의 획득을 예방할 수 있는지 전향적으로 평가하였다. 등록된 대상의 80%가

최근 6개월 이내에 HIV 감염자나 HIV 감염 상태를 모르는 파트너와 항문 성교를 한 적이 있다고 답하였다. 대상자를 1:1로 무작위 배정하였고, 시험군에는 tenofovir/emtricitabine을 복용시키고 대조군에는 위약을 투약하였다. 총 3,324인년을 추적 관찰하였는데, 시험군에는 36명의 HIV 감염자가 새로 발생하였고, 대조군에는 64명의 감염자가 발생하여, tenofovir/emtricitabine이 44%의 감염 예방 효과를 나타냈다. iPrEx 연구는 PrEP이 효과적인 HIV 감염의 예방 전략임을 입증한 최초의 연구였다.

경구용 PrEP 뿐 아니라, 질 또는 항문에 젤 형태의 항레트로바이러스제를 바르는 microbicide도 여러 기초 및 임상 연구를 통해 개발되었다. 콘돔의 사용이 HIV 감염 예방의 효과적인 방법으로 알려져 있으나 현실적으로 HIV 감염의 위험에 노출되어 있는 많은 여성들에게 콘돔의 사용이 어려운 경우가 많다. 이러한 상황에서 여성에게 적용하기 위한 효과적인 HIV 감염 예방법으로 개발된 것이 microbicide이다. CAPRISA004 임상 시험은 1% tenofovir vaginal gel의 HIV 감염 예방 효과를 평가하기 위한 임상 시험이었는데, 남아프리카에서 889명의 여성을 등록하여 1% tenofovir gel을 사용한 군과 위약 젤을 사용한 군으로 무작위 배정하였다. 시험군에서는 680.6인년의 추적 기간 동안 38명의 HIV 감염이 발생하였고, 대조군에서는 660.7인년의 추적 기간 동안 60명의 HIV 감염이 발생하였다. 1% tenofovir vaginal gel의 사용이 HIV 감염 발생률을 39% 감소시키는 것으로 나타났다[12].

하지만, 남아프리카, 우간다, 짐바브웨에서 5,029명의 여성을 등록하여 진행된 VOICE 연구에서는 PrEP의 사용이 HIV 감염의 전파를 예방하는 효과를 나타내지 않았다[13]. 시험군은 경구 tenofovir, 경구 tenofovir/emtricitabine, 1% tenofovir vaginal gel 중 하나를 사용하였고, 경구 위약이나 위약 vaginal gel을 사용하는 대조군과 HIV 감염의 발생률을 비교하였다. 경구제나 vaginal gel 모두 HIV 감염의 위험을 유의하게 줄이지 않았다. 그런데 시험군의 25-30%에서만 혈액에서 tenofovir가 검출되었고, 시험군 대상자들의 이행도(adherence)가 매우 낮았기 때문에, PrEP의 예방 효과가 없었던 것으로 보인다. CAPRISA004 연구에서도 microbicide를 사용하는 이행도가 높을수록 예방 효과가 더 커졌고, 생식기내 약물의 농도가 잘 유지되어야 HIV 예방 효과를 나타내었는데, PrEP이 예방 효과를 나타내려면, 이행도의 수준을 높게 유지하는 것이 필수적인 것으로 보인다.

이러한 예방적 화학 요법은 사람들에게 감염에 안전하다는 인식을 갖게 하여 콘돔 사용률이 감소하는 등, 불안정한 성행위가 증가할 수 있다. 예방 요법이 100% 전파차단의 효과를 갖는 것이 아니므로, 불안정한 성행위의 증가를 고려하면 전체적으로는 HIV 전파를 늘릴 수 있다. 따라서 이에 대한 지속적인 교육과 공중보건학적 관심을 필요로 한다. 또한 예방 요법은 항레트로바이러스제 내성을 증가시킬 수 있다. 특히 투약이 불규칙적으로 행해지는 경우 그 위험성은 더욱 증가할 것이다. 하지만, PrEP에 대한 임상 시험 연구들에서는 PrEP의 사용이 PrEP의 사용이 고위험 성행위를 증가시키거나 내성 바이러스를 증가시키지 않았다[11,14,15]. 하지만, 이런 결과는 임상 시험 조건에서 얻어진 것이고, 실제 사회에서 PrEP이 널리 사용되었을 때, 어떤 영향을 나타낼지는 지속적인 모니터링이 필요하다. 또한, PrEP을 제공할 때는 반드시 HIV 전파의 위험을 줄이기 위한 상담, 이행도의 중요성에 대한 교육, 약제 부작용에 대한 모니터링 등도 정기적으로 같이 제공하여야 한다.

국내에서도 수학적 모델링을 이용한 연구에 의하면 고위험군에 대한 PrEP의 도입은 조기 진단과 함께 향후 국내 HIV 감염의 발생률을 현저히 낮출 수 있는 효과적인 전략으로 생각된다[16].

구조적 방법(structural approach)

많은 나라에서 사회 경제적 문제가 HIV 감염이 늘어나는 것과 무관하지 않다. 각 나라가 처한 상황에 따라 인권 문제, 경제적 문제 등 사회 문제를 개선하는 것이 HIV 감염의 위험을 줄이는 데에 도움이 되는 것으로 여겨진다. HIV 감염자에 대한 낙인(stigma)은 나라에 따라 정도의 차이가 있지만, 국내를 비롯한 많은 나라에서 심각한 문제로 존재하며, HIV 감염을 예방하는데 중요한 걸림돌이 되고 있다[17]. 낙인은 HIV 환자들이 조기에 진단받고, 치료받지 못하게 하는 한 요인이 되고, 이로 인해 HIV 감염자들이 늦게 진단되고 치료가 지연되는 것은 감염자 개인의 예후를 악화시킬 뿐 아니라, 사회적으로도 HIV 감염이 확산되는 요인이 된다. 낙인을 줄이기 위한 노력이 HIV 환자 개인에게뿐 아니라 공중 보건을 위해서도 반드시 필요하다.

HIV 수직 감염의 예방

HIV 수직 감염을 예방하기 위한 방안은 크게 세 가지이다.

모든 임신부에서 HIV 검사를 선별 검사로 실시하고 zidovudine 예방 요법을 실시하며, 태아가 산모의 혈액이나 체액에 노출되는 것을 최소화하는 방법을 도모하고, 모유수유를 안 하도록 하는 것이다. 또한 HIV 임신부의 경우 임신하지 않은 여성과 마찬가지로 항레트로바이러스 치료의 장점과 단점을 신중히 상의하여 권장사항에 근거하여 항레트로바이러스 치료를 받도록 하여야 한다.

미국에서 1994년에 시행된 소아에이즈임상연구그룹(Pediatric AIDS Clinical trial Group; PACTG 076) 연구에서는 임신 2기 즉 14주 이후부터 산모에게 zidovudine을 투여하고 분만 중에는 zidovudine 주사제를 정맥 정주하며 분만 후 신생아에게 6주 동안 zidovudine 시럽을 투여하는 삼 단계 방법이 위약을 투여한 군과 비교하여 약물투여군에서 수직 감염률 8.3%, 위약군에서 25.5%를 보여 약 68%의 수직 감염률 감소를 나타냈다[18]. 이 연구에서는 임신 중반부터 zidovudine을 경구로 투여하고, 진통이 시작된 후에는 zidovudine 2 mg/kg을 1시간에 걸쳐 정맥 주사한 후, 분만이 끝날 때까지는 시간당 1 mg/kg을 정맥 주사하였으며, 분만 후에는 신생아에게 2 mg/kg씩을 6시간 간격으로 6주간 투여하였다. 이것이 HIV 수직 감염에 대한 약물 요법의 효과를 증명한 첫 번째 연구이다. 이후 연구로 진행된 감염자나 이전에 zidovudine 치료를 받았던 환자, CD4+ T세포수가 낮은 환자에서도 zidovudine 삼 단계 요법의 효과가 확인되었다.

그러나 이러한 방법은 정맥 주사제가 필요하며 기간이 길어서 비용이 많이 들고 복잡하기 때문에 경제적인 부담이 문제가 되고 그러한 의료 환경이 안 되는 지역에서는 적용하기 어려운 점이 있다. 따라서 그 기간을 단축시키고 정맥 주사제 대신 먹는 약을 사용하는 여러 연구가 진행되었다.

대부분의 HIV 전파는 태아가 산모의 체액에 노출되는 시기 즉 분만 직전이나 분만 중에 일어나기 때문에 제왕절개 수술은 수직 감염을 감소시키는 방법이 된다. 최근의 발표 결과로는 항레트로바이러스 치료나 HIV 감염 상태, 신생아의 체중들의 영향을 보정한 후에 진통 전, 양막파열 전 시행한 제왕절개 수술은 수직 감염률을 자연분만, 응급 제왕절개술과 비교하여 50% 감소시킬 수 있었다. 메타분석 결과에서 제왕절개를 한 경우에 zidovudine 사용에 무관하게 수직 감염률을 낮추는 것으로 나타났다[19]. 따라서 미국 산부인과 위원회에서는 분만이 가까워진 시기에 HIV RNA가 1,000 copies/mL를 넘는 산모의 경우는 임신 주수 38주에 선택적 제왕절개술을 고려할 것을 권장하고 있다. 그러나 감염자에서는 비

감염자보다 수술로 인한 합병증이 더 발생하기 쉬우며 저개발 국가에서는 수술 후 감염이 문제가 될 수 있다는 상황을 고려해야 한다.

HIV는 모유를 통해서 전파될 수 있다. HIV 전파의 위험성보다 영양 문제가 더 심각한 국가에서는, 모유를 피하는 것이 실제적으로 어렵다. 그러나 HIV 감염 산모로부터 태어나서 분만시 혹은 분만 전후로 감염되지 않은 유아들이 모유 수유를 통해 감염되는 것이 가능하므로, HIV 감염 산모들의 모유 수유는 금기이다. 그러나 HIV 전파의 위험성에도 불구하고 모유 수유를 권장할 수밖에 없는 국가들도 있다.

그러나 실제 이러한 권고사항은 저개발국가 특히 사하라 이남 아프리카에서는 실효를 거두기 곤란한 방법들이다. 이들 국가에서는 산전진단과 관리, 공중보건의 구조가 미흡하고 영양 상태나 건강, 사회환경이 모자의 건강에 도움이 되지 못하고 있다. 깨끗한 물의 공급과 경제적 여건이 충족되어야 하나 HIV 수직 감염이 문제가 되는 대다수 지역에서는 이러한 문제들을 해결하기 어렵다. 비위생적인 환경에서 우유를 공급하는 것이 영양결핍과 설사, 기타 호흡기 감염으로 인한 사망과 이환율을 오히려 높이므로 1996년 UNAIDS는 모유 수유를 하지 않아도 다른 방법으로 안전하게 중단 없이 충분한 영양을 공급할 수 있는 HIV 감염 산모라면 모유 수유를 하지 않는 것이 덜 위험할 것이나, 이러한 조건을 충족할 수 없는 경우로 실제로 감염 질환이나 영양결핍이 사망의 주요 원인인 환경 속에 있는 경우라면 대체수유가 오히려 사망이나 질병의 위험을 높일 것이라고 하였다. HIV 전파를 막기 위해서는 저비용이고 간단한 방법으로 수직 감염을 감소시킬 수 있는 방법들이 계속 연구되어야 하고 보건 환경이 개선되어야 하겠다.

의료 행위 중 HIV 감염의 예방

의료 행위 중에 유발될 수 있는 전파 경로는 HIV에 오염된 혈액이나 일부 체액에 노출되는 경우로 진료 과정 중에 의료진이 노출될 수 있다. 가장 빈번한 경우는 주사바늘에 찔리거나 칼에 베이는 경우로 감염의 위험성은 0.3% 정도이며 B형 간염의 20-30%에 비하면 위험도는 낮다. 눈, 코, 입 등의 점막에 감염자의 혈액이나 체액이 노출되어 감염된 경우는 위험도가 0.1% 정도이다.

Universal precaution

모든 의료 행위를 할 때 혈액 매개 감염 질환을 예방하기 위한 주의지침(universal precaution)을 잘 따르는 것이 HIV 감염을 비롯한 혈액매개 감염에 노출되는 것을 예방하기 위한 방법이다[20].

모든 환자로부터 나온 혈액, 혈액 추출물, 체액 등은 HIV, B형 또는 C형 간염 바이러스 등과 같이 혈액으로 전파될 수 있는 병원체를 갖고 있는 것으로 간주하여 조심성 있게 취급해야 한다. 이러한 환자들의 검체에 미리 표시를 하여 주의를 환기시킬 수 있으나, 표시가 되지 않은 검체에 대해서는 조심하지 않아 취급을 소홀히 하기 쉬우므로 모든 환자의 검체에 대해서 조심해야 한다. 환자를 만지기 전후, 장갑을 벗은 후나 환자의 혈액 또는 체액에 의해 손이 오염되었을 때에는 즉시 손을 씻어야 한다. 환자의 혈액이나 체액이 손에 묻을 가능성이 예상되는 처치를 할 때에는 반드시 장갑을 미리 착용해야 하고, 환자의 혈액, 체액 등이 튀거나 분무될 가능성이 많은 경우에는 보호 가운, 보안경 및 마스크를 착용해야 한다. 예리한 물체를 다룰 때에는 상처를 받지 않기 위해 특히 조심해야 하며, 폐기할 때에는 단단한 용기에 버려 다른 사람이 상처를 입지 않게 해야 한다. 또한, 주사바늘을 구부리거나 꺾거나 다시 뚜껑을 끼우는 등의 조작을 하지 말고, 사용 후에는 반드시 주사바늘 통에 버려야 한다. 혈액, 체액 등을 엮질렀을 때에는 우선 장갑을 낀 후 일회용 수건으로 닦아내고, 비눗물로 씻어 낸 후 가정에서 사용하는 표백제를 1:10으로 희석하여 소독해야 한다. 환자의 위생 상태가 나빠 환자의 혈액 또는 체액으로 주변이 오염될 위험이 있거나 또는 결핵, 대상포진 등 타인에게 전파를 잘 일으키는 기회 감염이 있는 경우를 제외하고는 반드시 일인실에 격리할 필요가 없다. 응급소생술이 필요하리라고 예상되는 환자의 곁에는 기관내삽관 튜브, ambu bag이나 마우스피스를 준비하여 급한 상황에서 입으로 응급소생술을 하지 않는다. 피부염이나 상처가 있는 병원 직원은 환자와 직접적인 접촉을 금하고, 환자의 검체도 취급하지 않는다. 이러한 주의지침을 잘 지킨다면, 의료 행위 중에 HIV에 노출되는 것을 예방할 수 있다.

노출 후 예방 조치(post-exposure prophylaxis)

Universal precaution을 모두 따르더라도 HIV 감염자의 혈액이 묻은 주사침에 찔리는 등의 노출이 생길 수 있는데, 노

Table 2. Antiretroviral regimens for postexposure prophylaxis (PEP)

Preferred PEP regimen	
Raltegravir 400 mg PO twice daily + tenofovir DF/emtricitabine 300/200 mg PO once daily	
Alternative PEP regimens (one of A plus one of B)	
A	B
Raltegravir	Tenofovir DF + emtricitabine
Darunavir + ritonavir	Zidovudine + lamivudine
Etravirine	
Rilpivirine	
Atazanavir	
Lopinavir/ritonavir	
Alternate antiretroviral agents for use as PEP only with expert consultation	
Abacavir	
Efavirenz	
Enfuvirtide	
Stavudine	
Antiretroviral agents generally not recommended for use as PEP	
Didanosine	
Nelfinavir	

출이 발생한 경우에는 적절한 노출 후 예방 조치를 취하면 감염의 위험을 극히 미미한 수준까지 낮출 수 있다. 노출 후 최선의 예방 조치는 항레트로바이러스제를 복용하는 것이다. 노출 후 24시간 이내에 투약을 시작하여 4주 동안 계속 투여하도록 권장하고 있다[21]. 개정된 지침에서는 부작용의 위험과 예방 효능을 고려하여 모든 경우에서 3가지 약제를 투여하도록 권고하고 있으며, raltegravir와 tenofovir/emtricitabine의 조합을 우선적으로 추천한다(Table 2). 노출 후 감염 여부를 확인하기 위해서 6개월까지 항체 검사를 하여 음성 여부를 추적하는데, 4세대 HIV p24 Ag/HIV Ab 검사법을 사용하면 4개월까지만 음성 여부를 추적한다.

결 론

지난 30년간 HIV 감염의 예방에 있어서 많은 과학적 발전이 있어 왔다. 수많은 과학적 발전들을 HIV 감염의 예방에 적용해온 노력은 그 효과를 나타내고 있다. 전 세계적인 AIDS의 범유행은 2000년대 후반에 이르러 비로소 조금씩 진정되어가는 기미를 보이고 있으며, UNAIDS 통계에 의하면 2009년

새로운 HIV 감염자의 발생이 1999년에 비해 19% 줄어든 것으로 나타났다. HIV 감염의 예방을 위한 노력은 한 가지 전략을 적용하는 것으로는 미흡하며, 여러 가지 전략을 동시 다발적으로 적용하는 것이 더 효과적이다. 최근에 개발된 의학 적 예방법들을 국내에도 잘 적용한다면 HIV 감염을 더욱 효과적으로 예방할 수 있을 것이다.

중심 단어: 사람면역결핍바이러스; 에이즈; 예방

REFERENCES

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pneumocystis pneumonia--Los Angeles. 1981. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1996;45:729-733.
- Barré-Sinoussi F, Chermann JC, Rey F, et al. Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS). Science 1983;220:868-871.
- Grosskurth H, Gray R, Hayes R, Mabey D, Wawer M. Control of sexually transmitted diseases for HIV-1 prevention: understanding the implications of the Mwanza and Rakai trials. Lancet 2000;355:1981-1987.
- Moses S, Bradley JE, Nagelkerke NJ, Ronald AR, Ndinya-Achola JO, Plummer FA. Geographical patterns of male circumcision practices in Africa: association with HIV seroprevalence. Int J Epidemiol 1990;19:693-697.
- Weiss HA, Quigley MA, Hayes RJ. Male circumcision and risk of HIV infection in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. AIDS 2000;14:2361-2370.
- Patterson BK, Landay A, Siegel JN, et al. Susceptibility to human immunodeficiency virus-1 infection of human foreskin and cervical tissue grown in explant culture. Am J Pathol 2002;161:867-873.
- Bailey RC, Moses S, Parker CB, et al. Male circumcision for HIV prevention in young men in Kisumu, Kenya: a randomised controlled trial. Lancet 2007;369:643-656.
- Gray RH, Kigozi G, Serwadda D, et al. Male circumcision for HIV prevention in men in Rakai, Uganda: a randomised trial. Lancet 2007;369:657-666.
- Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. N Engl J Med 2011;365:493-505.
- García-Lerma JG, Otten RA, Qari SH, et al. Prevention of rectal SHIV transmission in macaques by daily or intermittent prophylaxis with emtricitabine and tenofovir. PLoS Med 2008;5:e28.
- Grant RM, Lama JR, Anderson PL, et al. Preexposure chemoprophylaxis for HIV prevention in men who have sex

- with men. *N Engl J Med* 2010;363:2587-2599.
12. Abdool Karim Q, Abdool Karim SS, Frohlich JA, et al. Effectiveness and safety of tenofovir gel, an antiretroviral microbicide, for the prevention of HIV infection in women. *Science* 2010;329:1168-1174.
 13. Marrazzo JM, Ramjee G, Richardson BA, et al. Tenofovir-based preexposure prophylaxis for HIV infection among African women. *N Engl J Med* 2015;372:509-518.
 14. Van Damme L, Corneli A, Ahmed K, et al. Preexposure prophylaxis for HIV infection among African women. *N Engl J Med* 2012;367:411-422.
 15. Thigpen MC, Kebaabetswe PM, Paxton LA, et al. Antiretroviral preexposure prophylaxis for heterosexual HIV transmission in Botswana. *N Engl J Med* 2012;367:423-434.
 16. Kim SB, Yoon M, Ku NS, et al. Mathematical modeling of HIV prevention measures including pre-exposure prophylaxis on HIV incidence in South Korea. *PLoS One* 2014;9:e90080.
 17. Mahajan AP, Sayles JN, Patel VA, et al. Stigma in the HIV/AIDS epidemic: a review of the literature and recommendations for the way forward. *AIDS* 2008;22 Suppl 2:S67-S79.
 18. Connor EM, Sperling RS, Gelber R, 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;331:1173-1180.
 19. Read JS, Newell MK. Efficacy and safety of cesarean delivery for prevention of mother-to-child transmission of HIV-1. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;CD005479.
 20. Centers for Disease Control (CDC). Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1988;37:377-382, 387-388.
 21. Kuhar DT, Henderson DK, Struble KA, et al. Updated US Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to human immunodeficiency virus and recommendations for postexposure prophylaxis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:875-892.