

임신 중 예방접종

오민정 | 고려대학교 의과대학 산부인과학교실

Vaccination in pregnancy

Min-Jeong Oh, MD

Department of Obstetrics and Gynecology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Over the past few decades, eradication and reduction of vaccine-preventable diseases through immunization has increased life expectancy by reducing mortality. Pregnant women are at risk for vaccine-preventable disease-related morbidity and mortality and adverse pregnancy outcomes, including congenital anomalies, spontaneous abortion, preterm birth, and low birth weight. In addition to providing direct maternal benefit, vaccination during pregnancy likely provides direct fetal and neonatal benefit through passive immunity. Despite the impact of immunization, vaccination in pregnancy is still inadequate. This article reviews types of vaccine and vaccines recommended during pregnancy.

Key Words: Pregnancy; Vaccine; Pregnancy outcomes; Passive immunity

서론

현대사회에 들어와 인간의 평균수명이 점점 길어지고 있는 것에는 국가가 권장하는 가이드라인에 따라 접종하게 되는 예방백신의 역할이 매우 크다고 할 수 있다. 백신접종으로 인해 영유아나 어린이 또는 성인 건강에 심각한 위협으로 작용해왔던 여러 가지 감염성 질병의 발생이 효과적으로 예방됨에 따라 그로 인한 사망률이 급격하게 감소하게 된 것이다. 그럼에도 불구하고 감염성질환은 여전히 성인에서 전체 이환율과 사망률에 주요한 원인으로 분석되고 있으며 미국에서는 1년에 약 5만 명의 성인이 백신으로 예방 가능한 질병 또는 그 합병증으로 사망하고 있는 것으로 보고된 바 있다[1].

2009년 중증급성호흡기증후군과 인플루엔자의 대유행이 높은 사망률을 보였고 우리나라의 생활수준 및 보건위생 상태가 크게 향상되면서 성인에서 A형간염이 발생하는 경우가 증가하고 있으며 또한, 인유두종바이러스 감염에 의해 발생하는 자궁경부암의 예방백신이 보급되면서 성인의 백신접종의 필요성에 대한 국민들의 인식이 높아지고 있다.

임산부의 경우는 특히, 태아에게 선천성 감염을 유발할 수 있는 풍진이나 B형간염 등에 대해서는 임신 전 예방접종을 완료하는 것이 가장 바람직하다. 그러나 임산부는 인플루엔자처럼 백신을 접종하지 않은 상태에서 병원균에 노출되었을 때 일반적으로 질병의 중증도가 더 심각하고 합병증 발생의 빈도가 높아 고위험군으로 간주되기 때문에 임신 중이라도 예방접종이 필요한 경우가 있다.

또한, 신생아는 바이러스나 세균, 진균과 같은 감염원에 대하여 자기 몸을 방어할 수 있는 면역력이 아직 충분하지 않기 때문에 감염원에 노출 시 성인에 비해서 오랜 기간 더 심각하게 고통하게 되고[2], 특히 조산으로 출생한 경우 더욱 위험성이 증가하는 것으로 알려져 있다[3,4]. 따라서 임신 중 예방접종은 산모의 건강을 위한 측면도 있지만 임신 중

Received: April 29, 2016 Accepted: May 15, 2016

Corresponding author: Min-Jeong Oh
E-mail: mjohmd@korea.ac.kr

© Korean Medical Association

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

예방접종으로 모체에서 형성된 높은 역가의 IgG 항체가 태반을 통과하여 태아에게 전달됨으로써 출생 후 능동면역이 형성되기 전인 생후 6개월까지 아기를 보호할 수 있는 수동면역의 측면도 매우 중요한 의미를 가지고 있다. 본 논문에서는 현재 사용되고 있는 백신의 종류와 임신기간에 사용이 권장되는 백신 등에 대해 최근 연구결과와 가이드라인에 따라 정리해보고자 한다.

임산부 감염의 특징

역학연구에 따르면 감염이 임신의 어떤 시기에 일어나느냐에 따라 특정 감염병의 중증도가 다르게 나타나는 것으로 보인다. 예를 들면, *Plasmodium falciparum*에 의한 말라리아나 toxoplasmosis의 경우 임신 초반기에 감염이 있었다면 중증도가 심각하게 나타나는 양상을 보이는 반면 [5], 임신 제2, 3분기의 산모에서는 인플루엔자 A나 *Listeria monocytogenes* 감염 시 임신 초반에 비해 감염의 중증도가 더 심각한 양상을 보이게 된다[6]. 그와 같은 차이를 보이는 이유는 다양한 감염원에 대하여 서로 다른 종류의 면역반응이 필요하고 또한 임신의 각 단계에 따라 면역학적 변화가 다르게 나타나기 때문으로 보인다. 배아가 착상되고 태반이 형성되는 임신 초기에는 광범위한 조직 리모델링이 일어나는 시기이기 때문에 모체에서 국소적인 염증면역반응이 일어나게 되는 반면 임신 제2, 3분기는 태아 성장이 급속도로 일어나는 시기로, 아빠 항체를 가지고 있는 태아에 대한 거부반응이 일어나지 않고 모체와 태아가 잘 공존할 수 있도록 항염증반응이 주로 일어나게 된다. 그 후 만삭이 가까워지면 반대로 염증반응이 주로 일어나게 되어 평활근 수축을 활성화시킴으로 분만을 준비하게 되는 것이다[7]. 말라리아나 toxoplasmosis와 같이 태반 감염의 형태로 감염이 나타나는 경우에는 국소적인 pro-inflammatory T_H1과 T_H17 면역반응을 통해 조직손상을 증폭시키기 때문에 임신 초기에 더욱 심각한 양상을 보이며[8], 임신 제2삼분기에 인플루엔자 A나 *Listeria monocytogenes*에 감염된 경우에는 바이러스 방어에 필요한 T_H1 면역이 감소되어 있는 시기이기 때문

에 증상이 심각하게 나타나는 것이다[9]. 따라서 산모와 태아에게 효과적이면서 안전한 임신부용 백신을 만들기 위해서는 임신에 따른 이와 같은 특이적인 사항들을 잘 고려해야 할 것이다.

백신의 종류

백신의 종류는 약독화생백신(live attenuated vaccine), 불활성 또는 사백신(inactivated or killed vaccine), 독소이드백신(toxoid vaccine), 성분백신(subunit vaccine), 유전자재조합백신(recombinant vaccine), 접합백신(conjugate vaccine) 등으로 구분될 수 있다. 약독화생백신의 경우 살아있는 병원균이 존재하기는 하나 감염을 유발할 수 없는 정도로 약독화되어 있는 상태이다. 그러나 약독화되어 있는 상태라 하더라도 면역이 저하되어 있는 환자의 경우에는 병원균의 증식으로 심각한 감염으로까지 발전할 수 있기 때문에 생백신의 접종이 금지되어 있으며 임신부의 경우에도 태아에게 전염되어 풍진이나 수두처럼 선천성 질환을 야기할 수 있는 이론적 가능성이 있기 때문에 생백신의 접종은 금기이다.

불활성 또는 사백신과 독소이드백신은 열이나 포르말린, 포르말데하이드와 같은 화학물질을 처리하여 병원균의 증식능력을 억제시키거나 질병을 유발하는 독소를 불활성화시킴으로 만들어지는데 면역반응을 일으킬 수 있는 능력은 남아있게 되어 균에 대한 항체를 만들어낸다. 그러나 생백신에 비해서는 항체형성의 능력이 떨어지기 때문에 다회 접종이나 추가접종이 필요하다[10].

성분백신은 병원균에서 면역반응을 유발할 수 있는 특정 항원단백성분을 분리하여 만드는 백신으로 acellular pertussis vaccine이 이에 해당하며 유전자재조합백신은 병원균 특이단백질을 코딩하는 유전자를 다른 바이러스나 배양세포에 삽입하여 단백을 합성하게 되고 이를 접종하게 되면 면역계에서는 이를 인식하여 병원균에 대한 항체를 만들어낸다. 접합백신은 세균의 일부 성분을 운반단백질과 화학적으로 결합시켜 항체형성을 위한 적절한 면역반응을 일으키도록 만들게 된다[10].

임신 중 접종이 필요한 백신

임신 전에는 성인 예방접종 권장안에 따라 접종하는 것이 산모와 태아를 위하여 바람직하다. 그러나 접종이 필요한 백신이 생백신일 경우 접종 후 최소한 4주 동안은 임신하지 않도록 주의해야 하고 백신접종 전에 최종월경일 등을 고려해서 임신이 된 것은 아닌지 확인하는 것도 매우 중요하다. 임신 중 접종이 필요한 백신 중 인플루엔자, 파상풍, 디프테리아, 백일해, A형간염과 B형간염에 대해 정리해 보고자 한다.

1. 인플루엔자

인플루엔자는 크게 A와 B 두 개의 혈청형으로 구성되는데 A형은 주로 대변이를 일으켜 세계적 유행을 일으킬 수 있다. 세계보건기구에서 주로 4월에 그 해 유행할 인플루엔자를 예측, 발표하면 그에 따라 인플루엔자 백신을 만들기 때문에 매년 아단위의 혈청형이 조금씩 다를 수 있다[11].

매년 임신부의 약 20% 정도가 상기도 감염의 증상을 나타내게 되고 그 중 10% 정도가 인플루엔자로 확진되고 있다[12]. 임신부들이 인플루엔자에 걸리게 되면 일반환자들에 비해 증세가 더 심각하게 나타나기 때문에 이로 인한 입원율과 심폐기관 합병증 발생률, 사망률이 모두 증가한다[13]. 실제로 2009년 H1N1 인플루엔자가 세계적 유행을 하였을 때 인플루엔자와 연관된 사망률이 전체 환자군에서는 1% 정도였던 반면 임신부에서는 5%로 훨씬 높은 것으로 분석된 바 있다[14]. 또한 유산이나 사산, 저체중아 출생, 조산, 신생아 사망 등의 산과적 합병증의 빈도도 감염의 중증도에 따라 증가하게 된다[15].

따라서 인플루엔자 유행시기에 임신상태인 경우에는 불활성인플루엔자백신을 접종해야 한다. 약독화생백신 종류의 인플루엔자백신의 경우 임신인 것을 인지하지 못하고 임신 제1삼분기에 접종한 경우에 현재까지 부작용이 보고된 바는 없으나[16] 다른 약독화생백신과 마찬가지로 임신 중에는 금기이다. 임신부가 인플루엔자백신을 접종하게 될 경우 36~70% 정도 인플루엔자 발병이 감소되는 것으로 나타나고 있어 백신으로 인한 예방효과는 매우 우수한 편이며[17], 임신 제3분기에 백신을 접종한 경우 생후 6개월 이전의 영아

들에서 인플루엔자의 발생이 39~47% 감소하며 입원이 필요한 경우가 90%까지 감소되는 것으로 나타나[18,19] 산모 뿐 아니라 출생 영아들에서 수동면역의 효과도 우수하다고 할 수 있다.

인플루엔자의 가장 흔한 증상은 발열과 기침이며 그 외 인두통, 근육통, 두통 등이 동반되는데 인플루엔자가 의심되는 증상이 있는 경우에는 확진검사의 결과가 나오지 않았다 하더라도 우선 치료를 시작하는 것이 바람직하다[20]. 치료의 시작이 지연될 경우(증상이 발현되고 2일 이후) 경과가 심각하게 진행되어 중환자실치료나 기계적 호흡이 필요할 가능성이 높아지기 때문이다.

임산부들이 인플루엔자백신을 접종하지 않는 가장 큰 두 가지 이유는 태아에게 해로운 영향이 있을지도 모른다는 잘못된 인식과 인플루엔자백신 접종의 필요성을 아예 접해보지 못한 경우였고 경산부이거나 교육수준이 높은 경우, 과거에 인플루엔자백신 접종을 해 본 경우 다음 번 임신 시 인플루엔자백신 접종을 계획하고 있는 경우가 많은 것으로 나타났다[21]. 따라서 임신기간 동안 주기적으로 방문하게 되는 산부인과 의사들이 백신의 필요성과 안전성에 대하여 꾸준히 교육하고 홍보하는 것이 중요하다 하겠다.

2. 파상풍, 디프테리아, 백일해

2012년 미국과 유럽에서 백일해의 발병률이 급속히 증가하였는데 생후 12개월 미만의 영아에서 다른 연령대에 비해 높은 사망률을 보였고 특히 3개월 미만의 영아사망이 전체 사망자수의 70%를 차지한 것으로 보고되었다[22,23]. 현재 가이드라인에 의하면 파상풍, 디프테리아, 백일해의 신생아 및 소아의 예방접종 일정은 생후 2, 4, 6개월 3회 접종하고 15~18개월, 만4~6세, 만11~12세에 추가접종하도록 권고하고 있다. 그러나 백일해의 경우 2~3회 이상 백신 접종을 한 이후에나 항체형성으로 인한 예방효과를 보이기 때문에 생후 6개월까지는 출생 전 태반을 통해서 태아에게 전달된 모체항체에 의한 수동면역의 역할이 매우 중요하다고 할 수 있다[11]. 미국 질병관리본부에서는 2013년 ACIP (Advisory Committee on Immunization Practices)를 통해 임신부의 경우 마지막 Td 또는 Tdap 접종 후 경과된 기간에

상관없이 임신기간 중 Tdap 백신을 1회 접종할 것을 권고하고 있는데 가급적 태아에게 많은 양의 항체가 전달되기 위해서는 임신 제3분기(27-36주)에 접종하는 것이 좋다는 의견이다[24]. 그러나 우리나라의 경우 현재 백일해 역학을 고려해 볼 때 미국과 같이 매 임신마다 접종해야 할 근거는 부족하기 때문에 2014년 우리나라 대한감염학회에서는 Tdap 백신의 접종력이 없는 여성은 출산 직후, 혹은 임신 전에 1회 접종하도록 권고하며 임신 중 접종에 대해서는 지역사회에서 백일해 유행이 확인될 경우 신생아의 백일해 예방을 위해 임신 27-36주에 접종하도록 권고하고 있다[25]. 또한 신생아 또는 영아들의 백일해 감염은 부모 등 아기와 직접적으로 접촉하는 가족구성원 및 양육자에 의한 경우가 많기 때문에 Tdap 백신 접종력이 없는 부모, 조부모에서 적극적인 접종이 이루어지도록 일차 진료를 담당하는 의료인을 상대로 교육하고 홍보하는 것이 필요하다[25]. 그러나 임신기간 중 예방접종의 실효성이나 접종의 적절한 시기, 경산부에서 반복 접종에 따른 안전성 등에 대한 답을 얻기 위해서 향후 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

3. A형간염

A형간염은 혈액을 통해 전염되는 B형간염 또는 C형간염과는 다르게 A형간염 바이러스에 오염된 음식이나 물을 섭취함으로써 전염된다. 과거에는 소아기에 무증상으로 A형간염을 앓고 지나가면서 자연적으로 면역을 획득할 수 있었으나 우리나라의 환경 및 위생상태가 개선되어 최근에는 20-30대 성인들에게서 A형간염의 항체가 없어 발병률이 급증하는 양상을 보이고 있다[26]. A형간염 항체가 없는 고위험군 성인의 경우 예방접종이 권고되고 있는데 A형간염 환자 발생이 높은 지역으로 여행하는 경우, 군인, 의료인, 외식업 종사자, 만성간질환자, 혈액응고질환자, 약물중독자, 남성동성애자 등이 고위험군에 속한다. 따라서 임신 중이라도 고위험군에 속하는 경우에는 백신을 접종해야 한다. 임신부가 A형간염에 걸릴 경우 태아에게 수직감염이 될 수 있으며 복강 내 석회화나 복수와 같은 이상소견을 동반하기도 한다[27]. A형간염 백신은 불활성사백신으로 산모나 태아에게 이상을 유발하지는 않을 것으로 보고 있다.

4. B형간염

B형간염은 간염 바이러스에 감염된 혈액 등 체액에 의해 감염된다. 신생아감염은 주로 출산과정 중에 일어나게 되나 산모가 임신 후반기에 급성 B형간염이 생길 경우 자궁 내 태아감염도 가능한 것으로 알려져 있다[28]. B형간염이 만성화될 경우 간경변증 및 간암으로 진행될 가능성이 높는데 만성화되는 비율은 감염 시기에 따라 큰 차이를 보여 성인기 감염의 경우 1% 미만인데 비해 유년기 감염은 20%, 주산기 감염은 90%에 이른다. 신생아의 주산기 감염을 예방하기 위해 임신부가 B형간염 표면항체 양성인 경우에는 B형간염 1차접종과 함께 면역글로불린을 생후 12시간 이내 접종해야 한다.

B형간염 백신은 유전자재조합백신으로 3회 접종으로 접종자의 90% 이상에서 높은 역가의 항체형성이 이루어지기 때문에 감염예방에 효과적이다[29]. 임신부가 이전에 백신 접종을 하지 않아 항체가 형성되어 있지 않으면서 배우자가 B형간염 바이러스 보균자 등의 고위험군에 속한 경우에는 임신 중이라도 백신접종을 하는 것이 바람직하다[11]. B형간염 백신의 안전성에 대한 데이터는 아직 제한적이기는 하나 백신접종과 연관된 모체 및 태아의 부작용은 없는 것으로 보고 있다.

모체-태아의 면역을 위해 현재 개발되고 있는 백신

임산부들에게 접종함으로써 영아의 수동면역을 향상시키기 위해 현재 B군 연쇄상구균(group B streptococcus, GBS)와 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus)에 대한 백신이 개발되고 있다. GBS는 생후 90일 이내에 생길 수 있는 가장 심각한 감염증으로, 진통전에 GBS 검사를 시행하여 양성으로 나온 경우 진통과정에서 항생제를 사용하여 신생아 감염을 예방하고자 하는 노력에도 불구하고 신생아 패혈증과 뇌수막염의 가장 대표적인 원인균으로 알려져 있다. 진통과정에서 예방적 항생제를 사용한 경우 생후 7일 이내 발생하는 조발형 감염은 감소하는 것으로 나타났지만

지발형 감염에는 감소효과가 나타나지 않는 것으로 보고되고 있다. GBS 백신에 의해 형성된 수동면역이 GBS 감염에 방효과가 있을 가능성이 보고되어 현재 임신부들을 대상으로 2상 및 3상연구가 진행 중이다[30,31]. 호흡기세포융합 바이러스는 영아기에 발생하는 모세기관지염과 폐렴의 가장 흔한 원인균으로, 영아들의 경우 생애 최초 유행기에 약 60%가 감염되는 것으로 추정하고 있다. 현재 재조합백신이 개발되어 임상시험 중이다[32].

결론

임신 중 예방접종은 산모와 신생아 및 영아의 건강을 향상시키기 위한 중요한 방법으로 결코 간과해서는 안된다. 생백신의 경우 산모들에게 접종이 금기이지만 임신 중에 접종이 필요한 인플루엔자, 파상풍, 디프테리아, 백일해, A형간염, B형간염 모두 생백신이 아니고 현재까지 심각한 부작용이 보고된 바가 없으므로 적응증에 해당하는 경우 적극 접종을 권장해야 한다. 환자들의 잘못된 인식을 바로잡을 수 있도록 1차진료 의사들의 적극적인 교육이 필요하다.

찾아보기말: 임신; 백신; 임신의 결과; 수동적 면역

ORCID

Min-Jeong Oh, <http://orcid.org/0000-0002-3130-2728>

REFERENCES

- National Foundation for Infectious Diseases. Facts about adult immunization 2009 [Internet]. Bethesda: National Foundation for Infectious Diseases; 2013 [cited 2016 Mar 29]. Available from: <http://www.nfid.org/publications/factsheets.aspx>.
- Darmstadt GL, Zaidi AK, Stoll BJ. Neonatal infections: a global perspective. In: Remington JS, Klein JO, Wilson CB, Nizet V, Maldonado YA, editors. Infectious diseases of the fetus and newborn infant. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2011. p. 24-51.
- Stoll BJ, Hansen N. Infections in VLBW infants: studies from the NICHD Neonatal Research Network. *Semin Perinatol* 2003; 27:293-301.
- Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, Lemons JA, Donovan EF, Stark AR, Tyson JE, Oh W, Bauer CR, Korones SB, Shankaran S, Laptook AR, Stevenson DK, Papile LA, Poole WK. Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics* 2002;110(2 Pt 1):285-291.
- Okoko BJ, Enwere G, Ota MO. The epidemiology and consequences of maternal malaria: a review of immunological basis. *Acta Trop* 2003;87:193-205.
- Lindsay L, Jackson LA, Savitz DA, Weber DJ, Koch GG, Kong L, Guess HA. Community influenza activity and risk of acute influenza-like illness episodes among healthy unvaccinated pregnant and postpartum women. *Am J Epidemiol* 2006;163: 838-848.
- Faucette AN, Unger BL, Gonik B, Chen K. Maternal vaccination: moving the science forward. *Hum Reprod Update* 2015; 21:119-135.
- Goldszmid RS, Trinchieri G. The price of immunity. *Nat Immunol* 2012;13:932-938.
- Barber EM, Fazzari M, Pollard JW. Th1 cytokines are essential for placental immunity to *Listeria monocytogenes*. *Infect Immun* 2005;73:6322-6331.
- Plotkin SA, Orenstein W, Offit PA. *Vaccines*. Philadelphia: Saunders; 2012.
- Swamy GK, Heine RP. Vaccinations for pregnant women. *Obstet Gynecol* 2015;125:212-226.
- Cantu J, Tita AT. Management of influenza in pregnancy. *Am J Perinatol* 2013;30:99-103.
- Neuzil KM, Reed GW, Mitchel EF, Simonsen L, Griffin MR. Impact of influenza on acute cardiopulmonary hospitalizations in pregnant women. *Am J Epidemiol* 1998;148:1094-1102.
- Louie JK, Acosta M, Jamieson DJ, Honein MA; California Pandemic (H1N1) Working Group. Severe 2009 H1N1 influenza in pregnant and postpartum women in California. *N Engl J Med* 2010;362:27-35.
- Pierce M, Kurinczuk JJ, Spark P, Brocklehurst P, Knight M; UKOSS. Perinatal outcomes after maternal 2009/H1N1 infection: national cohort study. *BMJ* 2011;342:d3214.
- Toback SL, Beigi R, Tennis P, Sifakis F, Calingaert B, Ambrose CS. Maternal outcomes among pregnant women receiving live attenuated influenza vaccine. *Influenza Other Respir Viruses* 2012;6:44-51.
- Zaman K, Roy E, Arifeen SE, Rahman M, Raqib R, Wilson E, Omer SB, Shahid NS, Breiman RF, Steinhoff MC. Effectiveness of maternal influenza immunization in mothers and infants. *N Engl J Med* 2008;359:1555-1564.
- Benowitz I, Esposito DB, Gracey KD, Shapiro ED, Vazquez M. Influenza vaccine given to pregnant women reduces hospitalization due to influenza in their infants. *Clin Infect Dis* 2010; 51:1355-1361.
- Poehling KA, Szilagyi PG, Staat MA, Snively BM, Payne DC, Bridges CB, Chu SY, Light LS, Prill MM, Finelli L, Griffin MR, Edwards KM; New Vaccine Surveillance Network. Impact of maternal immunization on influenza hospitalizations in infants. *Am J Obstet Gynecol* 2011;204(6 Suppl 1):S141-S148.

20. Centers for Disease Control and Prevention. Influenza antiviral medications: summary for clinicians [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2014 [cited 2016 Mar 29]. Available from: <http://www.cdc.gov/flu/professionals/antivirals/summary-clinicians.htm>.

21. Kim IS, Seo YB, Hong KW, Noh JY, Choi WS, Song JY, Cho GJ, Oh MJ, Kim HJ, Hong SC, Sohn JW, Cheong HJ, Kim WJ. Perception on influenza vaccination in Korean women of child-bearing age. *Clin Exp Vaccine Res* 2012;1:88-94.

22. Vitek CR, Pascual FB, Baughman AL, Murphy TV. Increase in deaths from pertussis among young infants in the United States in the 1990s. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:628-634.

23. Edwards KM. Overview of pertussis: focus on epidemiology, sources of infection, and long term protection after infant vaccination. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24(6 Suppl):S104-S108.

24. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women: Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013;62:131-135.

25. Choi WS, Choi JH, Kwon KT, Seo K, Kim MA, Lee SO, Hong YJ, Lee JS, Song JY, Bang JH, Choi HJ, Choi YH, Lee DG, Cheong HJ; Committee of Adult Immunization; Korean Society of Infectious Diseases. Revised adult immunization guideline recommended by the Korean Society of Infectious Diseases, 2014. *Infect Chemother* 2015;47:68-79.

26. Sohn YM, Rho HO, Park MS, Park JH, Choi BY, Ki M, Jang WI. The changing epidemiology of hepatitis A in children and the consideration of active immunization in Korea. *Yonsei Med J* 2000;41:34-39.

27. Cho GJ, Kim YB, Kim SM, Hong HR, Kim JH, Seol HJ, Hong SC, Oh MJ, Kim HJ. Hepatitis A virus infection during pregnancy in Korea: hepatitis A infection on pregnant women. *Obstet Gynecol Sci* 2013;56:368-374.

28. Pan CQ, Lee HM. Antiviral therapy for chronic hepatitis B in pregnancy. *Semin Liver Dis* 2013;33:138-146.

29. Mast EE, Weinbaum CM, Fiore AE, Alter MJ, Bell BP, Finelli L, Rodewald LE, Douglas JM Jr, Janssen RS, Ward JW; Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States: recommendations of the Advisory

Committee on Immunization Practices (ACIP) Part II: immunization of adults. *MMWR Recomm Rep* 2006;55:1-33.

30. Jordan HT, Farley MM, Craig A, Mohle-Boetani J, Harrison LH, Petit S, Lynfield R, Thomas A, Zansky S, Gershman K, Albanese BA, Schaffner W, Schrag SJ; Active Bacterial Core Surveillance (ABCs)/Emerging Infections Program Network, CDC. Revisiting the need for vaccine prevention of late-onset neonatal group B streptococcal disease: a multistate, population-based analysis. *Pediatr Infect Dis J* 2008;27:1057-1064.

31. Novartis. Immune response induced by a vaccine against group B Streptococcus and safety in pregnant women and their offsprings [Internet]. Bethesda: ClinicalTrials.gov; 2014 [cited 2016 Mar 29]. Available from: <http://clinicaltrials.gov/show/NCT01446289>.

32. Novavax. Safety study of respiratory syncytial virus (RSV)-fusion (F) protein particle vaccine [Internet]. Bethesda: ClinicalTrials.gov; 2012 [cited 2016 Mar 29]. Available from: <http://clinicaltrials.gov/show/NCT01290419>.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문에서는 임신 중 감염의 특징, 임신 중 예방접종의 필요성과 백신의 종류 등, 일반인과는 다른 임신 기간 중 예방접종의 특수성에 맞추어 그 중요성과 최신지견이 잘 요약 정리되어 있다. 현대 사회에 들어서면서 기존의 잘 알려져 있는 감염병 뿐만 아니라 새로이 유행되는 감염질환이 점점 증가하는 추세에 있다. 본 논문에는 이런 감염병들에 대한 설명 및 예방접종의 필요성이 잘 피력되어 있다. 일반인과는 다른 임신부 감염의 특징과 임신 중 필요한 접종에 대해서 체계적으로 설명하고 있으며, 특히 산모들의 잘못된 인식에 따른 예방접종 기피현상에 대한 우려감을 잘 보여주었다. 이번 논문을 통하여 1차 진료 의사들에게 적극적인 교육이 필요하고, 이를 통해서 산모 및 신생아에 대한 건강 증진에 도움을 줄 수 있게 된 것에서 그 의의를 찾아볼 수 있다.

[정리: 편집위원회]