



# 주산기 주요 감염질환의 예방 및 관리

박채연 · 조현진

인제대학교 의과대학교 산부인과학교실

## Prevention and Management of Perinatal Major Infectious Diseases

Che Yon Park · Hyunjin Cho

*Department of Obstetrics and Gynecology, University of Inje College of Medicine, Busan, Korea*

### 〈ABSTRACT〉

Perinatal infection is the leading cause of fetal and neonatal mortality and is directly related to childhood morbidity. Perinatal infections cause abnormal growth, delayed development, and many other clinical problems in newborns. In particular, TORCH syndrome can cause serious fetal and neonatal health problems through vertical infection, and timely diagnosis and treatment through regular antenatal examinations are important. There are no therapeutic options or vaccines for parvovirus or cytomegalovirus. Therefore, prevention is the most important method. In the case of toxoplasmosis, prenatal education is important because it can be prevented through hygiene management, although there are therapeutic drugs. Syphilis has a high prevalence, so early diagnosis is important. Rubella and varicella zoster infections can lead to fatal results in vertical transmission to the fetus. Therefore, preconception vaccination should be performed. Women with herpes simplex, which has a high prevalence in the community, need to be mindful when choosing a childbirth method by evaluating the infection through regular prenatal care to prevent vertical infection. Seasonal flu is rarely transmitted vertically to the fetus, but the morbidity and mortality risk to the mother is higher than that of the general population. Thus, prevention through vaccination is important. Lastly, coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection has yet to be well studied, although the mother's morbidity and mortality are similar to those of the general population and there is no evidence of vertical infection. Since the findings of the effects on the mother and fetus are limited, transmission should be prevented through social distancing and personal hygiene practices.

**Key Words:** Perinatal infectious disease, TORCH infection, Seasonal flu, Pregnancy, COVID-19

### 서 론

산전 혹은 주산기 감염은 태아, 신생아 사망의 주된 원인이자 아동기 전반의 건강과 직결되어 있으며 주산기 감염은 신생아의 비정상적인 성장, 발달 지연 및 기타 여러 임상적 문제들을 유발한다(Neu et al., 2015). 이 연구는 여러 주산기 감염질환 중 그 중 심각한 후유증을 남길 수 있는 주된 감염질환에 대하여 문헌 고찰을 통해 예방 및 관리법을 제시하여 임상진료 및 모자보건 향상에 도움이 되는 것을 목적으로 시행되었다.

대상 감염질환은 현재 기본 산전진찰검사에 포함되어

Corresponding Author: Hyun Jin Cho  
Department of Obstetrics and Gynecology, University of Inje College of Medicine, Haeundae Paik Hospital, Haeundae-ro 875, Haeundae-gu, Busan, Korea  
Tel: +82-51-797-2020, Fax: +82-51-797-2030  
E-mail: lory1202@naver.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1945-7169>  
Received: June 12, 2020, Revised: July 3, 2020  
Accepted: July 8, 2020

Copyright©2020 by The Korean Society of Maternal and Child Health

있는 TORCH (toxoplasmosis, other [syphilis, parvovirus-], rubella, cytomegalovirus, herpes virus) 감염 질환을 포함하여 지역사회 유병률이 높은 계절성 독감, 감염률이 높고 특히 1세 미만 영아 발병률, 사망률이 높은 백일해(Masseria et al., 2017), 최근 세계적으로 유행하는 COVID-19 감염을 선정하였으며 각 감염성 질병의 임상적 특징, 진단, 예방 및 관리법에 대해 논하고자 한다.

## 본 론

### 1. Toxoplasmosis (톡소플라스미증)

#### 1) 개요

*Toxoplasma gondii*는 조류와 사람 등 포유류에 감염을 일으키는 세포 내 기생충이다. 고양이를 비롯한 고양이과의 동물이 완전 숙주로 장 상피내에서 생식을 하여 충란을 분변으로 배출한다. 사람은 감염된 생고기나 감염된 산양의 우유를 섭취하거나 우연히 고양이 분변이 손이나 음식에 묻었을 때 섭취하게 되어 감염이 될 수 있다. 임신부가 감염이 된 경우 태반을 통해 태아로 감염이 전달될 수 있다.

#### 2) 임상적 특징

건강한 사람은 피로, 근육통, 림프선종 등이 발생할 수 있으나 대부분 무증상이다. 태아의 선천성 감염은 자궁 내 사망, 유산, 뇌석회화, 뇌수종, 맥락막막염, 뇌수종, 신경학적 손상 및 간비종대, 황달 등을 유발할 수 있다. 감염의 위험은 임신 후반기로 갈수록 증가하지만 증상은 임신 전반기에 감염된 경우 더욱 심각하다.

#### 3) 진단

##### (1) 모체감염

임상적으로 증상이 의심되는 경우 혈청학적 진단 검사를 시행하도록 한다(Maldonado et al., 2017). *Toxoplasma gondii* 감염 후 1주 내에 특이 IgM 항체가 급증하게 되며 수개월에 걸쳐 소실된다. 특이 IgG 항체는 감염 2주 후부터 증가하기 시작하며 지속적으로 혈청에 존재하게 된다. 효소면역측정법(enzyme-linked immunosorbent assay)으로 IgM, IgG 항체를 검출할 수 있으며 민감도는 93%–100%, 특이도는 78%–99%에 달한다. 임신 전에 IgM 음성, IgG 양성이었다면 임신 중 태아 감염의 위험성은 없다.

IgM 항체는 감염 초기에 양성을 보이지만 1년 이상 지속할 수 있으므로 해석에 주의가 필요하다. IgG 항체 접착력 검사는 항원항체의 결합 강도를 측정하는 것으로 감염 기간 동안 증가하여 감염 3개월이 지나면 가장 높은 결합도를 보인다. 즉 IgG 접착강도가 증가되어 있으면 급성 감염을 배제할 수 있다(Vera et al., 2020).

##### (2) 태아감염

태아의 감염을 시사하는 산전초음파 소견은 두 개강 내 석회화, 고음영병변, 뇌실 및 뇌실질확장증 등 있으며 이와 같은 이상 소견이 있을 때 태아 감염에 대한 평가를 하도록 한다(Maldonado et al., 2017). 양수를 이용한 종합효소 연쇄반응검사법(polymerase chain reaction, PCR)으로 감염이 의심되는 시점에서 4주 후에 검사로 도출이 가능하다. 위양성률 0%, 양성 예측률 100%로 진단이 된 경우 100% 감염을 의미하지만 민감도가 64%로 낮아 종합효소 연쇄반응검사법(PCR) 검사상 음성이 선천성 감염이 아님을 의미하는 것은 아니다(De Oliveira Azevedo et al., 2016). 산모의 감염이 진단적 방법으로 확인되었지만 추적 초음파검사에서 이상 소견이 없다면 태아로의 감염 이행 여부에 따라 치료 방법이 달라질 수 있어 매달 추적 검사가 필요하다.

##### 4) 예방 및 치료

예방법은 노출원으로부터의 차단이 일차적이다. 노출 원으로는 오염된 식수, 동물의 분변의 오염의 가능성이 있는 흙, 육류, 조개류 등이 있으며 오염의 가능성이 있는 채소는 세척 뒤 섭취하여야 한다. 원충의 발육 단계 중 사람에서 감염 전달원은 빠른분열소체(tachyzoites), 느린분열소체(bradyzoites)로 섭씨 66°C 이상 가열 혹은 섭씨 영하 12°C 이하로 24시간 이상 냉각 시 파괴됨으로 음식 조리 시 가열 혹은 냉동보관 후 섭취하도록 한다. 진단 시 태아의 선천적 감염의 위험을 감소시키기 위해 산모의 증상 유무와 관계없이 치료를 시행한다. 18주 이상의 산모의 경우 pyrimethamine-sulfadiazine과 엽산을 투여한다(Mandelbrot et al., 2018). 18주 미만의 산모에서는 태아 기형을 유발할 수 있어 spiramycin을 양수검사 종합효소 연쇄반응검사법(PCR) 음성이 나올 때까지 투약한다. 18주 이상에서도 감염이 지속되면 toxoplasmosis에 더 효과적인 pyrimethamine-sulfadiazine으로 바꾸어 투약한다(Montoya et al., 2008).

## 2. Syphilis (매독)

### 1) 개요

Treponema pallidum에 의해 감염되는 성 매개 질환이다. 치료를 하지 않으면 1기 매독(세균의 침범부위에 발생하는 무통성 궤양), 2기 매독(피부발진, 점막의 병적인 변화), 잠복매독, 3기 혹은 후발 매독(다양한 내부 장기 침범. 눈, 심장, 대혈관, 뼈, 관절), 신경매독(뇌막 자극, 뇌혈관 침범)으로 진행된다.

### 2) 임상적 특징

산모 감염인 경우 임신 주수와 상관없이 모든 시기의 매독이 태반을 통한 태아 감염을 일으킬 수 있다. 재태주수 9-10주 경부터 태반을 통해 수직감염이 가능하며 감염에 대한 태아의 면역 반응으로 태아기형이 나타남으로 면역계가 어느정도 형성되는 재태주수 20주 후부터 증상이 나타나기 시작한다. 사산, 태아수종, 조산, 간비대, 빈혈 등의 합병증이 나타날 수 있다(Rac et al., 2017).

### 3) 진단

#### (1) 모체 감염

매독의 진단을 위한 검사 방법으로는 균을 직접 관찰하는 검사 방법과 혈청검사법이 있다. 혈청검사는 선별검사와 매독균에 특이적인 확진검사가 있다. 매독의 선별검사로는 비매독균 검사인 VDRL (venereal disease research laboratory) 검사와 RPR (rapid plasma reagin) 검사가 있다. 이 검사들은 결과를 빨리 알 수 있는 장점이 있다. 그러나 실제로는 매독이 아니지만 검사 결과가 양성으로 나오는 위양성(false positive)이 나타나는 경우가 많다. 여러 가지 바이러스 감염증이나 임파종, 결핵, 결체조직 질환, 임신 등의 경우에서 위양성 결과가 나타날 수 있다. 따라서 선별 검사에 양성인 나온 경우에는 매독균에 대한 특이적 검사인 FTA-ABS (fluorescent treponemal antibody absorption) 검사나 TPHA (treponema pallidum Hemagglutination assay) 검사로 확인을 해야 한다.

#### (2) 태아 감염

모체 매독이 진단되었으나 치료받지 않거나 적절하게 치료받지 않은 경우 재태주수 20주 이후에 정기적인 초음파검사를 시행하여 이상 소견이 있는 경우 양수 혹은 태아 혈액을 채취하여 모체와 동일한 검사 방식을 사용하여 진

단할 수 있으나 태아 진단의 여부에 따라 치료 방법이 달라지는 것이 아니며 검사 자체의 위험성이 높으므로 권고되지 않는다(Hollier et al., 2001). 초음파적 이상 소견으로는 전형적인 증상은 없으나 간비대, 태반비대, 태아 빈혈로 인한 중뇌 동맥의 수축기 혈류속도 증가, 복수, 수종 등이 있다(Rac et al., 2017).

### 4) 예방 및 치료

임신 초기 및 3삼분기 산전 진찰 시 진단검사를 시행하도록 한다. 벤질 페니실린 투여로 효과적으로 산모의 감염증 및 태아 감염증 치료를 할 수 있으며 태아로의 감염을 막을 수 있다. 2기, 초기 잠복 매독의 경우 벤질 페니실린 240만 단위 1회 투여하며 후기 잠복, 3기 매독은 벤질 페니실린 240만 단위를 1주 간격으로 3회 연속 투여한다. 이전 잠복매독의 감염이 의심되는 무증상 산모의 경우 후기 잠복매독과 동일하게 치료한다. 벤질 페니실린 알레르기가 있는 경우 탈감작치료를 한 후 치료하도록 한다. 매독의 2차 치료제로 tetracycline, ceftriaxone, erythromycin, azithromycin이 있으며 tetracycline은 기형 유발 가능성으로 사용할 수 없으며 ceftriaxone은 효용성이 입증되지 않았고 erythromycin, azithromycin은 태반장벽을 통과할 수 없어 태아 치료에 효과적이지 않다는 한계점으로 산모 감염에는 사용되지 않는다(Wendel et al., 2002).

## 3. Parvovirus (파르보바이러스)

### 1) 개요

Parvovirus B 19는 단일 나선 DNA 바이러스로 호흡기 비말을 매개로 사람에게 감염을 일으킨다

### 2) 임상적 특징

일반적으로 증상이 없거나 발열, 홍반성 발진, 관절통이 7-10일간 지속된 후에 저절로 호전된다. 감염 이후에는 면역력을 획득하게 되고 정상 성인의 50% 정도는 이미 면역력을 가지고 있다(Koch & Adler, 1989). 항체가 없는 산모의 1차 급성 감염의 3.3%-3.8%로 알려져 있다(Rodis et al., 1990). 이러한 경우 유산 혹은 태아 수종과 관련이 있지만 무증상 태아인 경우 장기적인 후유증은 없는 것으로 알려져 있다. 그리고 태아 조혈세포에 바이러스가 부착하여 심한 빈혈을 야기한다. 태아 빈혈은 태아 중뇌동맥 혈

류검사로 진단할 수 있다. 혹은 태아 심근세포를 공격하여 심비대 및 간손상을 일으켜 태아수종을 초래한다. 대규모 전향적 연구를 통해 1삼분기에 감염된 경우 유산율은 13%, 13-20주 사이 감염 시 9%, 20주 이후 감염은 0%로 보고되고 있다(Enders et al., 2004).

### 3) 진단

#### (1) 모체감염

감염 환자와의 접촉이 있었다면 다른 바이러스감염과 마찬가지로 특이 항체 IgM, IgG로 면역력 여부를 확인할 수 있다. 특이 항체 IgM 음성, IgG 양성이면 이전 감염으로부터 면역력이 획득되었음을 의미한다. 특이 항체 IgM, IgG가 모두 음성이라면 산모는 감염의 위험이 있으므로 3-4주 후에 재검사를 시행하여 여전히 모두 음성이라면 감염되지 않은 것으로 판단한다. 예방을 위한 백신이나 바이러스 박멸을 위한 약물치료는 존재하지 않는다. 임신 전 정기적 선별검사도 권고되지 않는다. 증상이 있거나 감염이 의심되는 경우에 검사를 시행한다. IgM, IgG 모두 양성이라면 추적 초음파검사를 시행한다. 산모감염인 경우 33%에서 태아가 감염된다.

#### (2) 태아감염

양수를 이용한 중합효소 연쇄반응검사법(PCR)과 태아 혈액 내 특이 항체 IgM 양성 여부로 진단이 가능하다. 태아 혈액 채취는 검사법 자체의 위험도가 1%의 유산율을 갖고 있어 권장되지 않는다(Török et al., 1992). 산전 초음파검사서 태아 수종 혹은 빈혈이 의심된다면 parvovirus에 대한 즉각적인 검사가 필요하다. 태아의 잠복기는 8-10주까지 보고되고 있으므로 산모 감염이 의심되는 시점부터 적어도 10주까지 매주 초음파검사를 시행하여 태아 수종 및 빈혈에 대한 추적 평가가 필요하다.

### 4) 예방 및 치료

예방백신 및 현재 가능한 약물 치료방법은 없으며 역시 감염원으로부터의 차단이 일차적이다.

## 4. Rubella (german measles, three day measles, 풍진)

### 1) 개요

Rubella는 단일 나선 RNA virus으로 공기 감염으로 전파되며 태반을 통과하여 태아감염을 야기한다(선천성풍

진증후군, congenital rubella syndrome [CRS]). 세계적으로 매년 100,000건의 CRS이 발생하지만 예방접종으로 감염이 많이 감소하고 있다. 2004년 미국 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)는 공식적으로 rubella 감염 종식을 선언하였다(Reef, 2006).

### 2) 임상적 특징

25%-50%는 무증상이고 증상이 있더라도 미열, 결막 충혈, 콧물, 기침, 발진 등 경미한 증상으로 그친다(Best et al., 2009). 임신 초기에 산모가 감염된 경우 80%에서 태아의 감염을 야기하고 임신 2삼분기에 감염된 경우에는 10%-20%, 임신 3 삼분기에 감염되면 다시 60%까지 태아 감염이 증가한다. 임신부가 감염되면 유산, 사산, 혹은 CRS를 야기한다. 임신 초기에 감염될 경우 증상도 가장 심하다. CRS의 증상은 다음과 같다. 감각신경성 난청, 백내장, 심기형, 동맥관 개존증, 폐혈관 협착, 대동맥 축착, 기타 안구 기형 등이 있다(Miller et al., 1982).

### 3) 진단

#### (1) 모체감염

ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists) 에서는 첫 산전 진찰 방문 시 rubella IgG - 혈청선별검사를 시행할 것을 권고한다. IgM Ab가 최근 감염을 의미하지만 간혹 일년 이상 IgM Ab가 지속되는 경우도 있어 해석에 주의를 요한다. 임신부가 rubella 환자와 접촉한 경우 12일 이내에 IgG가 양성이면 이미 면역력이 있음을 의미한다. IgG가 음성이라면 IgG, IgM을 3주 간격으로 재검하여 무증상 감염을 배제해야 한다. 3주 후에 IgG와 IgM이 음성이라면 감염이 없음을 의미하고, IgG가 양성이라면 최근 수 주 이내 감염의 가능성이 있으므로 IgG 항체 접착 검사 등으로 확진 검사를 시행한다. IgM 양성, IgG 음성이라면 최근 감염의 가능성이 있다. Toxoplasmosis와 마찬가지로 IgG 항체 접착 검사로 감염의 시기를 예측할 수 있다. 낮은 접착력을 보이는 경우 1-3개월 이내의 최근 감염을 의미하고 높은 접착력을 보인다면 3개월 이내의 최근 감염을 배제할 수 있다(Best et al., 2009).

#### (2) 태아 감염

임산부 감염이 확인된 경우 태아의 CRS 감염을 진단 평가하도록 한다. 태아 혈액에서 IgM을 검출하거나 양수, 태아혈액에서 중합효소 연쇄반응검사법(PCR)을 시행하여

확인할 수 있다. 특히 검체 채취가 감염 6주 이후에 시행되었고 임신 21주 이후인 경우 검체의 이송, 보관 방법이 적절하다면 검사의 민감도는 90% 이상이고 정확도는 100%이다(Bosma et al., 1995). 태아 감염의 산전 초음파 소견은 심기형, 안기형, 소뇌증, 간비대, 비장비대, 태아성장 지연 등이 있다.

#### 4) 예방 및 치료

임신 계획 시 IgG 항체가 없다면 MMR (measles, mumps, rubella)을 접종하고 28일 이후에 임신할 것을 권고한다. 산모의 감염 시 감염 증상은 대증치료로 대부분 소실되지만 태아에 대한 영향을 막을 수 있는 치료는 없으며 특히 16주 이전의 감염은 임신중절을 권유한다(Watson et al., 1998).

### 5. Cytomegalovirus (CMV, 거대세포바이러스)

#### 1) 개요

이중 나선 DNA 바이러스로 성접촉, 감염된 혈액, 소변, 타액을 통해 전염된다. 성인의 50% 정도는 이미 면역이 있는 상태이다. 면역이 없는 상태의 일차 감염의 경우 태반을 통한 태아 감염률은 30%~40%이며 면역이 있는 산모의 재발성 감염의 경우 태반을 통한 태아 감염률은 1% 미만이다(Gaytant et al., 2003). 미국에서 출생아의 0.6%~0.7%가 선천성 CMV 감염으로 가장 흔한 선천성 감염성 질환이다. CMV 감염된 성인의 50% 정도만 증상이 있어 임신 중 산모의 감염 진단이 어렵다. 산모가 임신 3 삼분기에 감염되면 태아로의 전염확률은 높지만 임상 증상은 초기 감염보다 경하다. 임신 초기 산모감염의 경우 태아로의 전염확률은 낮지만 감염된 태아의 증상은 더욱 심각하다(Cherry et al., 2012).

#### 2) 임상적 증상

두통, 미열, 인후통 등 일반 감기증상과 유사하며 30% 정도의 환자에서 반점, 발진 등의 피부증상을 보인다. 자궁 내 태아 감염 시 뇌실주변 석회화, 뇌실확장증, 대뇌형성 이상증, 소뇌증, 태아 복수 혹은 흉막 삼출액 등을 유발한다(Istas et al., 1995).

#### 3) 진단

##### (1) 모체감염

임신 기간 동안 3~4주 간격으로 검사했을 때 특이 항체 IgG가 양성으로 전환되거나 역가가 4배 이상 증가하면 급성 감염으로 판단한다. 특이 항체 IgM은 6개월 이상 지속될 수 있고 다른 바이러스 감염에 의한 위양성의 가능성이 있다. 급성 감염의 확진을 위해 특이 항체 IgG 접촉검사를 이용할 수 있다. 정기적 선별검사는 추천되지 않는다(Centers for Disease Control and Prevention, 2008).

##### (2) 태아감염

양수검사를 이용한 중합효소 연쇄반응검사법(PCR)은 민감도, 정확도가 90% 이상이다. 특히 20주 이후에 시행할 때 더욱 정확하다. 산전 초음파 소견은 태아 성장 지연, 소뇌증, 뇌실확장증, 간비대, 비장비대, 복수, 간석회화, 장의 음영 증가, 태아 수종 등이 있다. 그러나 감염된 태아의 5%~25% 정도만 초음파상 특징적인 소견을 보인다(Faure-Bardon et al., 2019).

#### 4) 예방 및 치료

예방백신이나 태아 감염을 치료할 수 있는 약제가 없다. 따라서 감염원으로부터의 노출을 방지하기 위한 개인 위생 관리가 감염의 예방에 중요하다.

### 6. Herpes virus (헤르페스 바이러스)

#### - Varicella zoster (수두)

#### 1) 개요

호흡기 혹은 밀접 접촉으로 전염되는 DNA herpes virus이다. 면역력이 획득되어 있지 않다면 접촉자의 60%~90%가 감염이 된다. 예방접종으로 많이 감소했는데 CDC의 보고에 따르면 1995년부터 예방접종이 시행되었기 시작했고 2000~2010년 사이에 82%가 감소했다고 한다(Lamont et al., 2011).

#### 2) 임상적 특징

초기 감염은 발열과 발진을 보이는 chicken pox (수두)이고 이후 신경절에 잠복해 있다가 herpes zoster라는 이차 병변을 유발한다. 하지만 초기 감염 이후 면역력을 획득한다. 어린 시기에 감염은 증상이 경하지만 성인의 감염인 경우 뇌수막염, 폐렴으로 진행할 수 있다. 모체 감염의 1%~

2%에서 태아 감염을 유발할 수 있다.

### 3) 진단

#### (1) 모체 감염

수두 자체의 진단은 특징적인 발진을 통해 이루어진다. 임신 초기에 수두 감염이나 예방접종 여부를 확인하도록 한다. 예방접종을 하지 않았다면 특이 항체 IgG 검사를 시행한다.

#### (2) 태아 감염

양수를 이용한 중합효소 연쇄반응 검사법(PCR) 검사도 시행할 수 있으나 태아 감염에 위험 정도와 양수검사의 합병증의 위험 정도를 고려하여 판단해야 한다. 태아 감염의 산전초음파 소견은 태아 수종, 간, 장의 음영증가, 심기형, 사지기형, 소뇌증, 태아성장지연 등이 있다(Koren, 2005).

### 4) 예방 및 치료

면역력이 확실하지 않은 임신부라면 수두 감염에 대해 주의를 주고 감염자와 접촉을 하면 VZIG (Varicella Zoster Immune Globulin)을 96시간 이내에 투여한다. 임신부가 감염된 경우 acyclovir로 치료한다. 태아 감염에 대해 주의 깊은 초음파 검사를 시행한다 (Stone et al., 2004).

#### - Herpes simplex (단순 포진)

##### 1) 개요

생식기 헤르페스 단순 바이러스는 이중나선 DNA 바이러스로 HSV type 1, HSV type 2로 나눌 수 있다. Type 1은 입술, 잇몸, 결막공막에 염증성 병변을 유발하며 type 2가 생식기 감염을 일으킨다(Bernstein et al., 2013; McQuillan et al., 2018). 피부접촉으로 감염되며 한번 감염되면 신경절에 잠복상태로 남아있게 된다. 항체는 감염 후 2-3주 형성되어 지속적으로 인체 내 존재한다(Pertel & Spear, 2008). 주로 산도를 통과하며 태아로의 수직감염이 이루어지게 된다. 임신 기간 동안 1차 감염된 경우가 기존감염의 재활성화 경우보다 신생아로의 감염전파 위험성이 더욱 높다. 신생아 감염 시 경미한 피부병증에서부터 헤르페스 성 뇌염 등 신경계적 후유증이 남는 문제를 일으킬 수 있다 (Kimberlin et al., 2001).

##### 2) 임상적 특징

생식기 부위 궤양, 수포, 작열감, 소양감, 배뇨곤란증, 발

열, 서혜부 림프절비대 등이 있으며 무증상의 경우도 있다.

### 3) 진단

#### (1) 모체 감염

임상적 증상으로 추정 진단이 가능하지만 진단적 검사로 PCR, 바이러스 배양검사, 직접 면역형광염색 항체검사, 특이 혈청검사 등이 있다.

#### (2) 태아 감염

자궁 내 태아 감염은 매우 드물며 3건 정도 보고된 바 있다(Marquez et al., 2011). 모체의 바이러스 혈증 혹은 상행성 감염으로 일어날 수 있다. 보통 태반 경색, 괴사 등으로 인한 문제가 동반되며 대부분 사산에 이른다. 상행성 감염은 양막 파수 시 모체에 활동성 병변이 있는 경우 일어날 수 있다. 극히 드물어 정립된 진단 방법은 아직 연구된 바 없다.

### 4) 예방 및 치료

활동성 병변이 있는 경우 바이러스 전파가 가능해지므로 접촉을 피하도록 한다. 임신 시 초기 감염 혹은 기존 감염의 재활성의 경우 임상적 증상 중증도에 따라 항바이러스제 acyclovir 투여가 가능하다. ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists)는 생식기 헤르페스 기왕력을 가지고 있는 산모는 36주에 분만 시 재발을 방지하기 위해 예방적 항바이러스제 치료를 받을 것을 권고한다. 신생아 수직감염을 예방하기 위해 분만 시점에서 생식기에 활동성 병변이 있는 경우 제왕절개를 권고한다. 질식 분만 시 신생아로의 감염률은 7.7%, 제왕절개 시 감염률은 1.2%로 위험률은 낮아지지만 완전히 수직감염을 차단할 수는 없다(Workowski et al., 2015).

## 7. Seasonal influenza (독감)

### 1) 개요

밀접 접촉으로 전파되며 주산기 여성의 계절성 독감의 질환 중증도 및 사망률은 일반인 인구에 비해 높다. 임신분기에 상관없이 적극적인 백신접종이 권고되며 감염이 확인되거나 의심되는 경우 즉각 경험적인 항바이러스 치료를 시작하도록 한다. 현재 알려진 종류로는 A, B, C, D형 독감 4종류가 있다. A형 독감은 여러 아형으로 존재하며 스페인 독감, 신종플루 등이 이에 속한다. 태반을 통한 태아로의 전

파는 매우 드문 것으로 알려져 있지만 H5N1 (신종플루)의 경우 한 건의 케이스가 보고된 적이 있다(Gu et al., 2007) 1삼분기에 이환된 경우 모체의 고열증상이 원인으로 생각되어지는 구개열, 신경관 결손, 뇌수종, 심기형 등의 선천성 기형의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다(Luteijn et al., 2014).

## 2) 임상적 특징

고열, 두통, 근육통, 호흡곤란, 마른기침, 콧물, 인후통, 권태감 등 일반적인 독감증상을 일으킨다.

## 3) 진단

### (1) 모체 감염

임상적인 증상으로 진단이 가능하며 진단학적 검사 결과를 기다리지 않고 바로 경험적인 항바이러스 치료를 시작하도록 한다. 15분 정도 소요되는 항원 검출 검사가 있지만 PCR 등 분자 진단적 검사에 비해 민감도가 낮다. 기타 바이러스 배양검사, 혈청학적 검사가 있지만 임상적으로 사용되지 않는다(Treanor, 2015).

### (2) 태아 감염

태아에 직접적으로 미치는 영향은 아직 잘 연구되어 있지 않고 태반을 통한 태아로의 전파는 매우 드문 것으로 알려져 있다(Irving et al., 2000).

## 4) 예방 및 치료

CDC에서는 주산기를 포함하여 가임기까지 예방백신을 접종 받도록 권고한다. 뿐만 아니라 매년 생후 6개월 이상 모든 연령대의 접종을 권고한다. 현재 가능한 백신종류는 A형 독감(H1N1, H3N2), B형 독감(Victoria, Yamagata) 4종류 바이러스에 효능이 있는 4가 백신, A형 독감(H1N1, H3N2) B형 독감(B/Florida/4/2006) 3종류에 효능이 있는 3가 백신 2가지가 있다. 임신한 여성은 불활성화 백신을 접종 받아야 하며 접종군에서 유의미하게 이환율이 89% 감소되었고 신생아의 감염률도 41% 감소되는 것을 관찰할 수 있었다(Demicheli et al., 2014). 모체의 접종은 신생아의 접종 가능한 시기인 생후 6개월 전의 수동면역을 형성해 준다. 태반에서 직접적으로 IgG 항체가 태아로 이동하며 생후 모유로부터 IgA가 분비되어 신생아로 이동하여 수동면역을 형성한다(Madhi et al., 2014). 진단된 혹은 임상적으로 의심되는 경우 항바이러스제 zanamivir, oseltamivir 투

여로 치료가 가능하다. 뿐만 아니라 CDC에서는 출산 및 유산을 모두 포함하여 산후 2주 이내 및 임신한 여성의 경우 확진자와 접촉한 48시간 이내 예방적 항바이러스제 치료를 개시하도록 권고한다.

## 8. Pertussis (백일해)

### 1) 개요

*Bordetella pertussis*는 공기를 매개로 비말 전파되는 매우 전염력이 강한 세균성호흡기성질환이다. 성인의 경우 치료 없이도 호전되는 질환이지만 영유아의 경우 성인에 비해 합병증이 심각하며 사망률이 1%에 달한다. 특히 백일해 접종이 가능한 생후 2개월 전 영아의 경우 더욱 심각하다(Tubiana et al., 2015).

### 2) 임상적 특징

감염 후 1-2주간 콧물, 경한 기침의 증상을 겪는 카타르기, 발작적인 심한 기침, 기침 후 구토 증상을 겪는 2-4주간의 경해기, 그 후 1-2주간의 회복기를 거치는 게 전형적인 백일해의 경과로 경한 기침의 증상을 겪는 카타르기에 전염력이 가장 높다(Cherry et al., 2012).

### 3) 진단

#### (1) 모체 감염

유행하는 시기의 특별한 원인이 없는 2주 이상의 기침(발작적 기침 혹은 기침 후 구토를 동반하는 경우)의 증상을 가지는 경우 CDC, World Health Organization (WHO)에서는 임상적 진단을 내릴 수 있다고 한다. 비유행기에는 진단적 검사를 시행할 수 있으며 감염 후 첫 2주간은 PCR 검사가 가능하며 2-4주에는 PCR 및 배양검사가 가능하고 4주 이상 경과한 경우 혈청학적 항체 검출 검사만 유용하다.

#### (2) 태아 감염

수직감염을 일으키는 감염균에 속해 있지 않다(Cunningham et al., 2018).

## 4) 예방 및 치료

국가예방접종으로 지정되어 있어 만 12세에 접종이 완료된다. 하지만 접종 후 5-10년에 걸쳐 면역력은 감소되므로 Tdap 추가 접종을 하는 것이 추천된다. 19세 이상

의 성인의 경우 특히 가정의 영유아가 있거나, 보건업 종사자, 비만, 천식을 가지고 있는 경우는 1회의 추가 접종을 권고한다(Centers for Disease Control and Prevention, 2013). 차후 10년마다 재접종을 반복한다. 임신부의 경우 27-36주 사이 추가 접종을 하도록 하며 매 임신 시 권고되며 지난 임신으로부터 12개월이 지나지 않았어도 추가 접종을 하도록 한다. 수많은 관찰적 연구로부터 임신 중 예방접종이 영아기 백일해 감염의 위험을 낮춰준다는 것이 입증되어 있으며 모체의 항체가 태반을 통과하여 태아에게로 전달되어 생후 첫 8주간 접종 전 수동면역을 형성해 준다(Romanin et al., 2020) 치료로 azithromycin, clarithromycin 항생제 투여가 가능하다(Altunajji et al., 2007).

## 9. COVID-19

### 1) 개요

중증급성호흡기증후군 코로나바이러스(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)의 새로운 아형으로 중증급성호흡기증후군 코로나바이러스(SARS coronavirus, SARS-CoV), 중증호흡기증후군 코로나바이러스(Middle East Respiratory Syndrome coronavirus)에 이어 세 번째 코로나바이러스이다. 2019년 12월 31일 중국에서 첫 공식적 보고가 되었고 2020년 3월 12일 WHO에서 공식적인 판데믹 선언을 하였다. 현재까지 정립된 치료법은 없으며 지금까지 연구되어진 바 임신부에서 코로나 감염의 위험도 및 중증도는 일반 인구와 다르지 않는 것으로 밝혀졌다. 비말접촉 감염으로 전파되며 2 m의 안전거리를 권고한다(Elshafeey et al., 2020).

### 2) 임상적 특징

최장 14일간의 잠복기를 가지고 있으며 보통 노출 후 감염증상이 4-5일 안에 나타난다. 증상은 경미한 폐렴이 81%로 대부분 차지하며 호흡부전 및 다발성 장기부전에 이르는 중증 감염은 5%, 사망률은 2.3%에 달하는 것으로 밝혀지고 있다(Wu & McGoogan, 2020). 임신부의 감염 증상은 일반인구와 비슷하게 발열, 기침, 백혈구 감소증, 두통, 권태감, 식욕 감소 등이 있다(Elshafeey et al., 2020).

### 3) 진단

중합효소 연쇄반응검사법(PCR) 검사로 진단이 가능하며 아직 검사의 정확도 및 민감도에 대해 정립되어 있지 않으나 70%의 정도의 민감도를 가지고 있는 것으로 보고 있다(Dashraath et al., 2020).

### 4) 예방 및 치료

발열, 호흡기 증상이 있는 경우 산전 진찰 혹은 분만을 위해 병원을 방문하기 전 선별 검사를 시행하는 것이 권고된다(Rasmussen et al., 2020). 현재까지 수직감염 및 양수, 모유에서의 바이러스 검출은 보고되지 않고 있으며(Chen et al., 2020) 질식분만, 모유수유는 안전한 것으로 생각되며 진단된 산모와 신생아의 격리가 주는 이득보다 모유수유의 이득이 더 큰 것으로 판단된다(FIGO, 2020). 신생아와 접촉 시 손위생에 주의를 기울이고 fascial mask를 착용하도록 한다. 현재 정립된 백신 및 치료법은 없으며 대증적 치료를 시행한다. 진단된 경우 즉시 입원 격리 입원 후 산소 공급, 2차 감염 예방을 위한 경험적 항생제, 태아-자궁 수축 모니터링을 실시한다. 호흡 부전 증상을 겪을 시 조기에 적극적으로 기계 환기를 시행하도록 해야 하며 안전한 분만을 위해 다학제적 접근이 필요하다. 태아 폐성숙을 위한 스테로이드 투여는 폐렴의 위험도를 높일 수 있으므로 신중하게 고려하도록 한다(Rasmussen et al., 2020).

## 결론

TORCH 감염은 비슷한 임상적 표현형을 가진 주산기 감염의 질환군이다. 자궁 내 혹은 주산기 감염은 태아 및 신생아의 사망률 혹은 아동 전반기의 질환 유병률과 연관율이 높다. 그러므로 산전 진찰을 통해 이른 진단 및 적절한 치료와 보건교육을 통한 예방을 하는 것이 중요하다. 특히 Rubella는 임신 계획 시 항체 보유 여부를 확인하여 미리 예방접종을 하도록 권유하는 것이 가장 효율적이며 seasonal influenza, pertussis 또한 임신 기간 동안 적극적인 예방 백신을 통해 모체 및 태아, 신생아 감염성 질환 유병률을 낮추는데 기여할 수 있다. 마지막으로 개인 위생 및 사회적 거리두기를 통해 COVID-19 virus 및 기타 주요 감염성 질환을 예방하도록 하는 것이 중요하다. 마지막으로 주산기 감염 질환군의 전파, 모체 및 태아 증상, 진단 및 예방 치료 방법을 Table 1에 정리하였으며 모자보건 분

Table 1. Summary of perinatal infectious disease

Disease	Transmission	Maternal symptom	Fetal symptom	Diagnosis	Prevention & treatment
Toxoplasmosis	Contact	None, fatigue	Intracranial calcification, hydrocephalus	Maternal: IgM, IgG Fetus: amniotic fluid PCR	Prevention: none Treatment: pyrimethamine, sulfadiazine, spiramycin
Syphilis	Sexually transmission	Local ulcer, skin, mucosal lesion, organ involvement	FDIU, hydrocephalus, anemia	Maternal: VDRL, FTA-ABS, TPHA Fetus: amniotic fluid, blood but not advisable	Prevention: none Treatment: benzylpenicillin
Parvovirus	Droplet	None, fever, rash	FDIU, hydrocephalus, anemia	Maternal: IgM, IgG Fetus: amniotic fluid PCR, IgM	None
Rubella	Airborne	None, fever, cough	FDIU, hearing loss, cataract, cardiac defect	Maternal: IgM, IgG Fetus: amniotic fluid IgG, IgM	Prevention: vaccination Treatment: none
CMV	Contact	Headache, fever, rash	Ventriculomegaly, microcephaly, ascites	Maternal: IgM, IgG Fetus: amniotic fluid PCR	None
	Airborne	Fever, rash	Cardiac defect, hydrocephalus, limb defect, microcephaly, FGR	Maternal: IgM, IgG Fetus: amniotic fluid PCR	Prevention: vaccination Treatment: VZIG, acyclovir
Herpes simplex	Contact	None, vesicle with pain, lymph node hypertrophy	Ascending infection – FDIU but very rare	Maternal: PCR, culture Fetus: none	Prevention: none Treatment: acyclovir
Seasonal flu	Contact	Fever, headache, cough	Maternal fever related anomaly – cleft, neural tube defects, hydrocephalus, cardiac defect	Maternal: PCR Fetus: none	Prevention: none Treatment: zanamivir, oseltamivir
Pertussis	Droplet	Cough, rhinorrhea	Transmission to fetus – none	Maternal: PCR	Prevention: vaccination Treatment: azithromycin, clarithromycin
COVID-19	Droplet	Pneumonia, fever, cough	Transmission to fetus – none	Maternal: PCR	None

FDIU, fetal death in utero; VDRL, venereal disease research laboratory; FTA-ABS, fluorescent treponemal antibody absorption; TPHA, treponema pallidum Hemagglutination assay; CMV, cytomegalovirus; PCR, polymerase chain reaction; FGR, fetal growth restriction; VZIG, varicella zoster immunoglobulin; COVID-19, coronavirus disease 2019.

야 임상 의료에 도움이 되었으면 한다.

### 이해관계(Conflict of Interest)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

### REFERENCES

Altunaiji S, Kukuruzovic R, Curtis N, Massie J. Antibiotics for whooping cough (pertussis). *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD004404.  
Bernstein DI, Bellamy AR, Hook EW 3rd, Levin MJ, Wald A,

Ewell MG, et al. Epidemiology, clinical presentation, and antibody response to primary infection with herpes simplex virus type 1 and type 2 in young women. *Clin Infect Dis* 2013;56:344-51.  
Best JM, Icenogle JP, Brown DWG. Rubella. In: Zuckerman AJ, Banatvala JE, Schoub BD, Griffiths PD, Mortimer P, editors. *Principles and practices of clinical virology*. 6th ed. Chichester (UK): John Wiley & Sons, Ltd; 2009. p. 561.  
Bosma TJ, Corbett KM, O'Shea S, Banatvala JE, Best JM. PCR for detection of rubella virus RNA in clinical samples. *J Clin Microbiol* 1995;33:1075-9.  
Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Knowledge and practices of obstetricians and gynecologists regarding cytomegalovirus infection during pregnancy – United States, 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008;57:65-

- 8.
- 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;62:131–5.
- Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet* 2020; 395:809–15.
- Cherry JD, Tan T, Wirsing von König CH, Forsyth KD, Thysakorn U, Greenberg D, et al. Clinical definitions of pertussis: Summary of a Global Pertussis Initiative roundtable meeting, February 2011. *Clin Infect Dis* 2012;54:1756–64.
- Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al. *Williams obstetrics*. 25th ed. New York: McGraw-Hill; 2018. p. 1210.
- Dashraath P, Wong JJJ, Lim MXK, Lim LM, Li S, Biswas A, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2020;222:521–31.
- De Oliveira Azevedo CT, do Brasil PE, Guida L, Lopes Moreira ME. Performance of polymerase chain reaction analysis of the amniotic fluid of pregnant women for diagnosis of congenital toxoplasmosis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2016;11:e0149938.
- Demicheli V, Jefferson T, Al-Ansary LA, Ferroni E, Rivetti A, Di Pietrantonj C. Vaccines for preventing influenza in healthy adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;(3):CD001269.
- Elshafeey F, Magdi R, Hindi N, Elshebiny M, Farrag N, Mahdy S, et al. A systematic scoping review of COVID-19 during pregnancy and childbirth. *Int J Gynaecol Obstet* 2020;150: 47–52.
- Enders M, Weidner A, Zoellner I, Searle K, Enders G. Fetal morbidity and mortality after acute human parvovirus B19 infection in pregnancy: prospective evaluation of 1018 cases. *Prenat Diagn* 2004;24:513–8.
- Faure-Bardon V, Magny JF, Parodi M, Couderc S, Garcia P, Maillotte AM, et al. Sequelae of congenital cytomegalovirus following maternal primary infections are limited to those acquired in the first trimester of pregnancy. *Clin Infect Dis* 2019;69:1526–32.
- FIGO. Safe motherhood and COVID. 2020 [Internet]. London: FIGO; c2020 [cited 2020 Jun 19]. Available from: <https://www.figo.org/safe-motherhood-and-covid-19>.
- Gaytant MA, Rours GI, Steegers EA, Galama JM, Semmekrot BA. Congenital cytomegalovirus infection after recurrent infection: case reports and review of the literature. *Eur J Pediatr* 2003;162:248–53.
- Gu J, Xie Z, Gao Z, Liu J, Korteweg C, Ye J, et al. H5N1 infection of the respiratory tract and beyond: a molecular pathology study. *Lancet* 2007;370:1137–45.
- Hollier LM, Harstad TW, Sanchez PJ, Twickler DM, Wendel GD Jr. Fetal syphilis: clinical and laboratory characteristics. *Obstet Gynecol* 2001;97:947–53.
- Irving WL, James DK, Stephenson T, Laing P, Jameson C, Oxford JS, et al. Influenza virus infection in the second and third trimesters of pregnancy: a clinical and seroepidemiological study. *BJOG* 2000;107:1282–9.
- Istas AS, Demmler GJ, Dobbins JG, Stewart JA. Surveillance for congenital cytomegalovirus disease: a report from the National Congenital Cytomegalovirus Disease Registry. *Clin Infect Dis* 1995;20:665–70.
- Kimberlin DW, Lin CY, Jacobs RF, Powell DA, Corey L, Gruber WC, et al. Safety and efficacy of high-dose intravenous acyclovir in the management of neonatal herpes simplex virus infections. *Pediatrics* 2001;108:230–8.
- Koch WC, Adler SP. Human parvovirus B19 infections in women of childbearing age and within families. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8:83–7.
- Koren G. Congenital varicella syndrome in the third trimester. *Lancet* 2005;366:1591–2.
- Lamont RF, Sobel JD, Carrington D, Mazaki-Tovi S, Kusanovic JP, Vaisbuch E, et al. Varicella-zoster virus (chickenpox) infection in pregnancy. *BJOG* 2011;118:1155–62.
- Luteijn JM, Brown MJ, Dolk H. Influenza and congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod* 2014;29:809–23.
- Madhi SA, Cutland CL, Kuwanda L, Weinberg A, Hugo A, Jones S, et al. Influenza vaccination of pregnant women and protection of their infants. *N Engl J Med* 2014;371:918–31.
- Maldonado YA, Read JS; COMMITTEE ON INFECTIOUS DISEASES. Diagnosis, treatment, and prevention of congenital toxoplasmosis in the United States. *Pediatrics* 2017; 139:e20163860.
- Mandelbrot L, Kieffer F, Sitta R, Laurichesse-Delmas H, Winer N, Mesnard L, et al. TOXOGEST Study Group. Prenatal therapy with pyrimethamine + sulfadiazine vs spiramycin to reduce placental transmission of toxoplasmosis: a multicenter, randomized trial. *Am J Obstet Gynecol* 2018;219:386.e1–386.e9.
- Marquez L, Levy ML, Munoz FM, Palazzi DL. A report of three cases and review of intrauterine herpes simplex virus infection. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:153–7.
- Masseria C, Martin CK, Krishnarajah G, Becker LK, Buikema A, Tan TQ. Incidence and burden of pertussis among infants less than 1 year of age. *Pediatr Infect Dis J* 2017;36: e54–61.

- McQuillan G, Kruszon-Moran D, Flagg EW, Paulose-Ram R. Prevalence of herpes simplex virus type 1 and type 2 in persons aged 14-49: United States, 2015-2016. NCHS Data Brief, no 304. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics 2018.
- Miller E, Cradock-Watson JE, Pollock TM. Consequences of confirmed maternal rubella at successive stages of pregnancy. *Lancet* 1982;2:781-4.
- Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. *Clin Infect Dis* 2008;47:554-66.
- Neu N, Duchon J, Zachariah P. TORCH infections. *Clin Perinatol* 2015;42:77-103, viii.
- Pertel PE, Spear PG. Biology of herpesviruses. In: Holmes KK, Sparling PF, Stamm WE, Piot P, Wasserheit JN, Corey L, et al., editors. Sexually transmitted diseases. New York (NY): McGraw-Hill Medical; 2008. p. 381-97.
- Rac MW, Revell PA, Eppes CS. Syphilis during pregnancy: a preventable threat to maternal-fetal health. *Am J Obstet Gynecol* 2017;216:352-63.
- Rasmussen SA, Smulian JC, Lednický JA, Wen TS, Jamieson DJ. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *Am J Obstet Gynecol* 2020;222:395-518.
- Reef S. Rubella mass campaigns. *Curr Top Microbiol Immunol* 2006;304:221-9.
- Rodis JF, Quinn DL, Gary GW Jr, Anderson LJ, Rosengren S, Cartter ML, et al. Management and outcomes of pregnancies complicated by human B19 parvovirus infection: a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163(4 Pt 1):1168-71.
- Romanin V, Acosta AM, Juarez MDV, Briere E, Sanchez SM, Cordoba BL, et al. Maternal vaccination in argentina: tetanus, diphtheria, and acellular pertussis vaccine effectiveness during pregnancy in preventing pertussis in infants <2 months of age. *Clin Infect Dis* 2020;70:380-7.
- Stone KM, Reiff-Eldridge R, White AD, Cordero JF, Brown Z, Alexander ER, et al. Pregnancy outcomes following systemic prenatal acyclovir exposure: conclusions from the international acyclovir pregnancy registry, 1984-1999. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2004;70:201-7.
- Török TJ, Wang QY, Gary GW Jr, Yang CF, Finch TM, Anderson LJ. Prenatal diagnosis of intrauterine infection with parvovirus B19 by the polymerase chain reaction technique. *Clin Infect Dis* 1992;14:149-55.
- Treanor JJ. Influenza (including avian influenza and swine influenza). In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. 8th ed. Philadelphia (PA): Elsevier Saunders; 2015. p. 2000.
- Tubiana S, Belchior E, Guillot S, Guiso N, Lévy-Bruhl D; Renacoq Participants. Monitoring the impact of vaccination on pertussis in infants using an active hospital-based pediatric surveillance network: results from 17 years' experience, 1996-2012, France. *Pediatr Infect Dis J* 2015;34:814-20.
- Vera CN, Linam WM, Gadde JA, Wolf DS, Walson K, Montoya JG, et al. Congenital toxoplasmosis presenting as eosinophilic encephalomyelitis with spinal cord hemorrhage. *Pediatrics* 2020;145:e20191425.
- Watson JC, Hadler SC, Dykewicz CA, Reef S, Phillips L. Measles, mumps, and rubella--vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 1998;47(RR-8):1-57.
- Wendel GD Jr, Sheffield JS, Hollier LM, Hill JB, Ramsey PS, Sánchez PJ. Treatment of syphilis in pregnancy and prevention of congenital syphilis. *Clin Infect Dis* 2002;35(Suppl 2):S200-9.
- Workowski KA, Bolan GA; Centers for Disease Control and Prevention. Sexually transmitted diseases treatment guidelines, 2015. *MMWR Recomm Rep* 2015;64(RR-03):1-137.
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in china: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020 Feb 24 [Epub]. <https://doi.org/10.1001/jama>. 2020. 2648.