



Review Article

The Korean Journal of Pancreas and Biliary Tract 2023;28:32-37
<https://doi.org/10.15279/kpba.2023.28.2.32>

pISSN 1976-3573 eISSN 2288-0941

임신 중 역행성 담취관조영내시경시술

충북대학교 의과대학 충북대학교병원 내과

한정호

Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography during Pregnancy

Joung-Ho Han

Department of Internal Medicine, Chungbuk National University Hospital, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Physiological changes caused by pregnancy promote the formation of gallstones, increasing the risk of acute cholecystitis, cholangitis, and cholelithiasis that occur during pregnancy. Since these diseases can be fatal to both mother and fetus, active treatment is critical. Biliary gallstones are preferably treated using endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), even during pregnancy. While there is no alternative, safer and easier treatment method, complications from ERCP are lethal; therefore, several risks and benefits must be considered. First, various tests should be conducted and considered to determine whether ERCP is necessary. The risk of congenital disabilities from radiation exposure to the fetus during ERCP should be considered and minimized. Furthermore, clinicians should be aware of and use safe anesthetic agents and antibiotics that are safe to use during pregnancy. Finally, ERCPists should be familiar with various technical methods, such as the recently introduced ERCP technique without radiation exposure, stent drainage without complete removal of gallstones in the case of large biliary stones, and removal of biliary stones after childbirth. Pregnancy is not a contraindication for ERCP; as a life-saving procedure, it should be performed when necessary. Even though the safety of ERCP is considered an acceptable risk in pregnancy, clinicians should continue to try and find safer ways for pregnant women and fetuses being treated for cholelithiasis.

Received Jan. 23, 2023

Accepted Feb. 22, 2023

Corresponding author : Joung-Ho Han

Department of Internal Medicine, Chungbuk National University Hospital, Chungbuk National University College of Medicine, Chungdae-ro 1, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea
Tel. +82-43-269-6802 Fax. +82-43-269-6354
E-mail: joungho@cbnu.ac.kr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4469-9215>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2023 by The Korean Journal of Pancreas and Biliary Tract

Korean J Pancreas Biliary Tract 2023;28(2):32-37

Keywords: Choledocholithiasis; Pregnancy; ERCP; Radiation exposure; Teratogenesis

서론

임신의 생리적 변화는 담석 형성의 위험을 증가시킨다.¹ 높은 수준의 에스트로젠은 간의 콜레스테롤 생성과 분비를 촉진하고, 분비가 상승된 프로게스테론은 담낭의 수축에 의한 비움을 지연시켜서 담즙의 정체를 일으키고 콜레스테롤에

결합하는 담즙산의 분비를 저해하게 되어 결국 콜레스테롤 담석의 발달에 이르게 한다.² 임신 중 3-12%에서 담석이 발생하며, 1,000-1,200명 중 1명에서 담석에 의한 담석증이 발생한다고 보고되었다.^{3,4} Ko 등⁵이 3,200명의 임신부를 대상으로 시행한 전향적 연구에서 관찰 시작 당시에는 담석이나 담낭우니가 초음파에서 관찰되지 않았던 대상군에서

임신 2기 7.1%, 임신 3기 7.9%, 산후 6주 후 최대 10.2%의 새로운 담석증이나 담낭우니가 관찰됐으며, 이들 중 1.2%에서 증상이 발현되고, 증상발현이 있는 환자 중에 10%에서 치료가 필요하게 되었다.⁵

임신 중 발생한 담석증은 산모와 태아 모두에게 치명적일 수 있으므로, 적극적인 치료가 필요하다. 담도담석 치료의 근간은 역행성 담췌관조영내시경시술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)이며, 이미 30여년째 임신부를 대상으로 시행되어왔다.^{6,7} ERCP를 위한 약제와 방사선 투시가 태아에게 미치는 영향이 우려되어 왔지만, 임신 중에 발생한 담도담석에 의한 담관염 및 췌장염 등의 합병을 치료하는 방법으로 ERCP를 대체할 수 있는 더 안전하고 쉬운 대안이 없었으며, 다행히도 임신중 ERCP는 비교적 안전한 것으로 보고되어왔다.^{6,8-10} 그러나, 태아에게 방사선 조사의 위험에 대한 잘 설계된 장기간 연구는 부족하기 때문에 임신중 ERCP의 위험에 대한 논란은 지속되어 왔다. 임신 중 ERCP의 효용성과 안전성에 대한 문헌을 리뷰하고, 최근 방사선 조사를 하지 않는 ERCP 방법 등을 살펴보고자 한다.

본 론

임신 중 ERCP를 시행한 경우에 대한 연구들은 전향적 대단위 연구는 없으며, 소규모의 증례보고를 묶은 보고들이 대부분이며,¹¹⁻¹⁹ 최근 메타분석도 시도되었다.¹⁰

Tang 등¹⁴이 보고한 단일기관의 후향적 연구는 2000년부터 2006년 동안 65명의 임신부를 대상으로 68회의 ERCP를 시행한 내용이다. 1,415회의 출산 당 1회의 ERCP 시술로 계산되며, 59명을 장기 추적관찰할 수 있었으며, 모두 성공적으로 출산하였으며, 주산기 사망이나 기형이 없었다. Sheltons 등¹³이 21명의 임신부를 대상으로 시행한 연구 및 대상환자군이 10명 정도의 여러 증례보고에서도 비슷한 결과를 보고하였다. 하지만, 임신 중 ERCP의 안전성에 대한 논의에서는 첫째, ERCP 시술 자체로 인한 산모에게 발생할 수 있는 합병증, 둘째, 태아에 대한 방사선 조사 및 시술 중 전기소작기로 인한 위험, 셋째, 진정수면약제 및 항생제 등의 약제에 의한 태아에 대한 위험이 쟁점이다.^{6,10}

1. ERCP 시술 합병증으로 인한 산모 및 태아의 위험성

Azab 등¹⁰이 2019년 발표한 메타분석에서 27개의 코호트

연구, 1,307명의 임신부를 대상으로 시행한 ERCP에 대하여 분석하였다. 시술 중 천공 등의 합병증은 없었으며, 시술 후 담도염, 담낭염, 출혈은 보고되었지만, 임신하지 않은 대조군에 비하여 발생률에서 차이가 없었다. 유두괄약근절개술 후 발생한 출혈도 대조군보다 높게 발생하지 않았으며, 수술까지 진행된 경우도 없었다. 하지만, Inamdar 등²⁰이 907명의 임신부와 2,721명의 대조군 여성을 대상으로 한 연구에서 ERCP 후 췌장염은 임신부(12%)에서 대조군(5%)보다 의미있게 더 많이 발생하였다($p < 0.001$). 비수련병원(14.6%; $p < 0.001$)보다 수련병원(9.6%)에서 췌장염 발생률이 상당히 낮았다. 임신부 대 대조군 사이에서 췌장염 발생에 대한 조정된 교차비는 2.8 (95% 신뢰 구간[confidence interval, CI], 2.1-3.8)이다. 이 위험도를 병원에 따라 조정하면, 수련병원(조정된 교차비, 2.5; 95% CI, 1.6-3.9)보다 비수련병원(조정된 교차비, 3.5; 95% CI, 2.3-5.2)에서 더 높다. 이에 대한 해석으로 임신부에서의 ERCP는 가능하면 숙련된 ERCPist가 시술하는 상급종합병원으로의 전원을 제안하기도 했다.²⁰

태아에 대한 위험도를 살펴보면, ERCP는 조산 및 자간전증의 위험 증가와 관련이 있었지만, 유산, 출혈 또는 자궁 내 태아 사망 사례는 보고되지 않았다. 출산 후 태아의 상태와 관련하여 ERCP는 조산 및 저체중아의 위험 증가에도 불구하고, 태아 선천성 기형 또는 사산의 보고된 사례 없이 태아에 대해 비교적 안전한 것으로 나타났다.¹⁰

2. 방사선조사로 인한 태아 위험성

ERCP를 통한 방사선 조사는 최소한으로 하는 것이 바람직하며, 시술 전후의 검사에서도 마찬가지이다. 따라서 복부 초음파 및 혈액검사를 통하여 췌담도 질환이 의심되는 경우에는 임신 중에는 computed tomography 검사를 대신하여 endoscopic ultrasound 및 magnetic resonance cholangiopancreatography로 췌장 및 담도질환을 평가하는 것을 권고한다.²¹ Ray 등²²이 수행한 대단위 코호트연구에서 임신 초기 3개월 동안 magnetic resonance image (MRI)에 노출된 태아 또는 유아기 위험도는 비노출군에 비하여 차이가 없었다 하지만, 임신 중 시기와 상관없이 Gadolinium 조영제를 사용한 MRI 군에서는 류마티스, 염증 또는 침윤성 피부병의 발생 및 사산 또는 신생아 사망의 위험도 증가와 관련이 있었다. 따라서 미국 산부인과학회에서는 임신중 MRI 사용은 태아에게 생물학적 악영향이 알려지지 않았으며, Gadolinium은 임신 중

사용을 하지 않을 것을 권고하고 있다.²³ 초음파내시경 검사는 일반적인 상부소화관내시경검사에 비하여 위험도가 높지 않으며, 방사선조사가 없으므로 임신 중에도 안전하게 시행할 수 있다. MRI와 초음파 내시경으로 ERCP를 통한 치료가 꼭 필요한 임신부를 선별하는 것이 안전을 위하여 중요하다.

미국 산부인과학회에서는 50 mGy 미만의 방사선 노출로 태아의 기형, 성장 제한 또는 사산의 위험이 보고되지 않는다고 하였다.²³ Kahaleh 등²⁴의 연구에서 17명의 임신부에게 시행한 ERCP 중 태아에게 조사된 방사선량은 1-48초 동안 평균 0.4 mGy (range 0.10-1.8 mGy)이 추정되었다. 실제로 태아에게 조사되는 방사선량은 태아의 방향, 태아의크기, 산모의 체분에 따라 영향을 받으며, ERCP 중 태아에게 발생하는 방사선 피폭은 대부분 모체 조직에서 확산된 방사선에 의하여 발생하지만, 납-앞치마(lead aprone)을 임신부의 골반을 보호해주는 노력은 필요하다. 시술자는 방사선 조사시간을 최소화하기 위하여 초당 조사시간(frame rate per second)도 가능한 낮추며 짧게 투시를 하여야 하고, 투시 중 hard X-ray 촬영은 하지 않아야 한다. 또한 노출영역의 최소화, 노출 부위를 가능한 흉부방향으로 올려서 위치하는 등의 다양한 노력이 필요하다.^{21,23,25}

ERCP를 형광투시를 하지 않고 시행할 수도 있다. 담관 삼관 여부를 담즙 흡인 또는 가이드와이어 위 위치와 주변에 묻은 담즙을 시야로 확인하는 방법을 사용할 수 있다.^{13,18,19} 담관 유두부 괄약근 절제술 후에 풍선 및 바스켓을 이용하여 담석을 제거할 수 있으며, 담도담석이 남아있을 수 있으므로 플라스틱 스텐트를 총담관에 삽입하고 시술을 마친 후에 출산 후에 2번째 ERCP를 하는 방법도 있다.¹⁶ 최근에는 스파이글래스 DS와 같은 십이지장경의 겸자공을 통하여 담도경을 직접 담도까지 삽입하여 방사선 조사 없이 임신부에게 담도담석을 제거하고 확인하는 증례도 보고되고 있다.²⁶

3. 전기소작기의 위험성

유두부괄약근 절개를 위한 전기소작기의 사용으로 전류가 양수를 통하여 태아에게 전도될 수 있다.^{21,27} 따라서 자궁이 전기 카테터와 접지 패드 사이에 위치하지 않도록 가능한 노력을 하여야 하며, 태아를 통과하며 인체 내를 잔류하면 다니는 전류(stray currents)의 위험도를 최소화하기 위하여 양극성 전기소작기(Bipolar electrocautery)를 사용해야 한다. 임신 중 전기소작기의 사용이 유두부괄약근 절개술이나 지혈술에서는

상대적으로 안전하지만, 용종절제 시에는 전류량이 많기 때문에 분만 후에 시행할 것을 권고한다.²¹

4. 진정수면약제의 위험성

미국 식품의약품안전청(US Food and Drug Administration)의 임신 중 태아에 미치는 약제 위험도의 5등급 분류는 국제적으로 통용되며 잘 알려져 있다. 진정 내시경을 위한 약제 중에 태아에게 위험도가 없다고 적절히 설계되고 연구되어 입증된 약물은 현재까지 없다. 내시경 시술을 위한 약제는 B-C 분류에서 선택되도록 권고되고 있다. 구인두 조직의 부종 및 성문 개구부의 감소와 같은 기도의 해부학적 변화뿐만 아니라 심폐 및 위장관계를 포함하는 임신으로 인한 생리적 변화는 진정제를 투여한 임신부를 보다 주의 깊게 모니터링하는 이유이다.²⁸

모르핀은 category C이므로, 보다 안전한 category B의 메페리딘을 선호한다. 메페리딘은 투약 후 최대 1시간 동안 태아의 심박동 가변성(fetal beat-to-beat cardiac variability)의 손실을 유발할 수도 있지만, 태아곤란증을 유발하지는 않는다.^{21,29} Category C의 fentanyl도 작용시간이 빠르고 메페리딘보다 회복시간이 빠르므로 유용하지만, 쥐를 이용한 동물실험에서 배아기에 치명적 위험이 보고되었으므로 가능하면 메페리딘 사용을 권고한다.^{21,30} 벤조디아제핀 계열의 다이아제팜은 임신 중에 절대 사용해서는 안된다. 다이아제팜의 지속적인 사용은 구개열 발생과 관련이 있으며, 임신 후기의 사용은 신경행동장애와도 연관이 있다고 보고되었다.³¹⁻³³ 미다졸람은 선천성 기형과 연관은 없지만, 가능하면 임신 초기에는 피해야한다.²¹ 프로포폴은 category B로 선천성 기형과 연관이 없어서 장점이 있지만, 치료역이 좁아서 호흡부전 등의 위험도가 높으므로 면밀한 모니터링과 숙련된 마취과 의사의 도움을 권장한다.²¹

회복제로는 날록손이 category B로 선천성 기형을 유발하지 않지만, 밀접한 모니터링 하에서 호흡억제, 저혈압, 환자반응이 낮아진 경우에만 선별적으로 사용해야한다. 작용시간이 짧으므로 진정제보다 날록손이 먼저 대사되어 재진정이 일어날 수 있는 것을 예측하고 사용해야한다.³⁴ 이상의 진정제 등에 관하여 Table 1에 요약하였다.³⁵

5. 항생제의 위험성

임신 중에 사용해서는 안되는 항생제를 임상의는 숙지하고 있어야 한다. 처방을 잘 투과하여 널리 사용되는 퀴놀론 계열의 항생제는 임신 중에는 사용해서는 안된다. 또한, 메트로니다졸도 가능한 사용하지 않도록 하며, 특히 임신 초기에는 사용해서는 안된다.²¹ 이에 대하여 미국소화기내시경학회의 권고를 Table 2에 요약하였다.³⁶

결론

ERCP는 임신 중에도 태어나 산모에게 위해를 가하는 채담도계 질환으로 적응증에 해당된다면 비교적 안전하게 시행될 수 있는 시술이다. 하지만 약제 및 방사선 조사 등의 위험도를 고려하면 가능하면 임신 초기보다는 임신 2기 이후에 시행하는 것이 좋다.²¹ ERCP를 준비하면서 산부인과 밀접한 협진을 통하여 산모와 태아를 모니터링해야 하며, 임신 중 내시경 시술 시의 기본 자세인 좌측와위로 가능한 시술을 하며, 중증도 진정을 한다. 깊은 진정이 필요하면 마취과 의사의 도움이 필요하다, 중증도 진정에서도 산모의 상태에 따라서 마취과 의사와의 밀접한 협진 및 시술 참여가 필요할 수 있다. 시술자의 ERCP 숙련도가 시술 합병증을 감소시키며, 시술 시간도 짧게 할 수 있으며, 결과적으로 방사선 투시시간에도 큰 영향을 미칠 수밖에 없다. 방사선 투시를 하지 않는 최신 방법들이 소개되어 왔지만, 기존 방사선 투시 하의 시술보다

이점이 불분명하며, 시술자가 방사선 투시시간을 최소화하려는 노력이 여전히 태아를 보호하는데 있어 중요하다. 임신부에게 ERCP가 꼭 필요한 시술인지 다양한 검사로 선별이 필요하며, 가능하면 ERCP에 숙련된 의사가 시술하고 산부인과도 고위험산모에 대한 대처가 가능한 규모의 병원에서 시행해야 할 필요가 있다.

요약

임신에 의한 생리적 변화는 담석의 생성을 촉진하며, 이로 인하여 임신 중에 발생하는 급성담낭염, 담도염, 담석성췌장염이 발생할 확률이 증가한다. 임신 중 발생한 이러한 질환으로 산모와 태아 모두의 생명을 위협할 수 있으므로 적극적인 치료는 필수적이다. 담도담석의 치료는 역행성 담췌관조영내시경시술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)이며, 임신 중에도 마찬가지이다. 대체할 수 있는 더 안전하고 쉬운 치료방법이 없지만, ERCP에 의한 합병증은 치명적이므로 여러가지 위험과 이익을 고려해야 한다. 우선 ERCP가 꼭 필요한 상황인지를 결정하기 위하여 다양한 검사를 시행하고 고민해야 한다. ERCP 도중에 태아에게 피폭되는 방사선에 의한 기형아 발생의 위험을 고려하여 최소화해야 한다. 그리고 임신 중 사용해도 안전한 수면마취유도제와 항생제를 임상의사는 숙지하고 사용해야 한다. 마지막으로 최근 소개되고 있는 방사선 피폭이 없는 ERCP 기법이나 큰 담도담석의 경우에는 완전히 담석을

Table 1. Recommendation of sedatives and reversal agents in pregnancy

| |
|---|
| Category A: None |
| Category B: Meperidine, naloxone, propofol, lidocaine |
| Category C: Fentanyl, flumazenil |
| Category D: Midazolam (cautiously possible in the second and third trimester), diazepam |

Data from the article of Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy: A Guidebook on Endoscopic Sedation 2021 Revised Edition.³⁴

Table 2. ASGE Recommendation of antibiotics in pregnancy, 2012

| Safe in pregnancy | Avoid in pregnancy | Avoid in first trimester | Avoid in third trimester |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| Penicillins | Quinolones | Metronidazole | Sulfonamides |
| Cephalosporins | Streptomycin | | Nitrofurantoin |
| Erythromycin (Except estolate) | Tetracyclines | | |
| Clindamycin | | | |

ASGE, American Society for Gastrointestinal Endoscopy.

제거하지 않고 스텐트 배액만 하고 출산 후에 담도담석을 제거하는 방법 등 다양한 기술적인 방법을 ERCPist는 숙지해야 한다.

국문 색인: 담석증; 임신; 역행성 담체관조영 내시경시술; 방사선 피폭; 기형유발

Conflicts of Interest

The authors have no conflicts to disclose.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by a research grant from the Chungbuk National University and Chungbuk National University Hospital.

ORCID

Joung-Ho Han <https://orcid.org/0000-0003-4469-9215>

REFERENCES

1. Scott LD. Gallstone disease and pancreatitis in pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 1992;21:803-815.
2. Lammert F, Gurusamy K, Ko CW, et al. Gallstones. *Nat Rev Dis Primers* 2016;2:16024.
3. McKay AJ, O'Neill J, Imrie CW. Pancreatitis, pregnancy and gallstones. *Br J Obstet Gynaecol* 1980;87:47-50.
4. Valdivieso V, Covarrubias C, Siegel F, Cruz F. Pregnancy and cholelithiasis: pathogenesis and natural course of gallstones diagnosed in early puerperium. *Hepatology* 1993;17:1-4.
5. Ko CW, Beresford SA, Schulte SJ, Matsumoto AM, Lee SP. Incidence, natural history, and risk factors for biliary sludge and stones during pregnancy. *Hepatology* 2005;41:359-365.
6. Chan CH, Enns RA. ERCP in the management of choledocholithiasis in pregnancy. *Curr Gastroenterol Rep* 2012;14:504-510.
7. Ibiebele I, Schnitzler M, Nippita T, Ford JB. Outcomes of gallstone disease during pregnancy: a population-based data linkage study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2017;31:522-530.
8. Neuhaus H. Choledocholithiasis in pregnancy: When and how to perform ERCP? *Endosc Int Open* 2020;8:E1508-E1510.
9. López-Rosés L. ERCP and pregnancy. *Rev Esp Enferm Dig* 2012;104:49-52.
10. Azab M, Bharadwaj S, Jayaraj M, et al. Safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) in pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *Saudi J Gastroenterol* 2019;25:341-354.
11. García-Cano J, Pérez-Miranda M, Pérez-Roldán F, et al. ERCP during pregnancy. *Rev Esp Enferm Dig* 2012;104:53-58.
12. Daas AY, Agha A, Pinkas H, Mamel J, Brady PG. ERCP in pregnancy: is it safe? *Gastroenterol Hepatol (N Y)* 2009;5:851-855.
13. Shelton J, Linder JD, Rivera-Alsina ME, Tarnasky PR. Commitment, confirmation, and clearance: new techniques for nonradiation ERCP during pregnancy (with videos). *Gastrointest Endosc* 2008;67:364-368.
14. Tang SJ, Mayo MJ, Rodriguez-Frias E, et al. Safety and utility of ERCP during pregnancy. *Gastrointest Endosc* 2009;69(3 Pt 1):453-461.
15. Krishnan A, Ramakrishnan R, Venkataraman J. Endoscopic intervention for symptomatic choledocholithiasis in pregnancy. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2011;35:772-774.
16. Sharma SS, Maharshi S. Two stage endoscopic approach for management of choledocholithiasis during pregnancy. *J Gastrointest Liver Dis* 2008;17:183-185.
17. Bani Hani MN, Bani-Hani KE, Rashdan A, AlWaqfi NR, Heis HA, Al-Manasra AR. Safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography during pregnancy. *ANZ J Surg* 2009;79:23-26.
18. Chong VH, Jalihal A. Endoscopic management of biliary disorders during pregnancy. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2010;9:180-185.
19. Akcakaya A, Ozkan OV, Okan I, Kocaman O, Sahin M. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography during pregnancy without radiation. *World J Gastroenterol* 2009;15:3649-3652.
20. Inamdar S, Berzin TM, Sejpal DV, et al. Pregnancy is a risk factor for pancreatitis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography in a national cohort study. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016;14:107-114.
21. ASGE Standard of Practice Committee; Shergill AK, Ben-Menachem T, Chandrasekhara V, et al. Guidelines for endoscopy in pregnant and lactating women. *Gastrointest Endosc* 2012;76:18-24. Erratum in: *Gastrointest Endosc* 2013;77:833.
22. Ray JG, Vermeulen MJ, Bharatha A, Montanera WJ, Park AL. Association between MRI exposure during pregnancy and fetal and childhood outcomes. *JAMA* 2016;316:952-961.
23. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 656: Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol* 2016;127:e75-80.
24. Kahaleh M, Hartwell GD, Arseneau KO, et al. Safety and efficacy of ERCP in pregnancy. *Gastrointest Endosc* 2004;60:287-292.
25. Samara ET, Stratakis J, Enele Melono JM, Mouzas IA, Perisinakis K, Damilakis J. Therapeutic ERCP and pregnancy: is the radiation risk for the conceptus trivial? *Gastrointest Endosc* 2009;69:824-831.
26. Dalal A, Patil G, Kamat N, Daftary R, Vora S, Maydeo A. Utility of the novel SpyGlass™ DS II system and laser lithotripsy for choledocholithiasis in pregnancy. *GE Port J Gastroenterol* 2021;29:172-177.
27. Einarson A, Bailey B, Inocencion G, Ormond K, Koren G. Accidental

- electric shock in pregnancy: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol* 1997;176:678-681.
28. Cheek TG, Baird E. Anesthesia for nonobstetric surgery: maternal and fetal considerations. *Clin Obstet Gynecol* 2009;52:535-545.
 29. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Larry C. Williams Obstetrics, 21st Edition. *J Midwifery Womens Health* 2003;48:369.
 30. Martin LV, Jurand A. The absence of teratogenic effects of some analgesics used in anaesthesia. Additional evidence from a mouse model. *Anaesthesia* 1992;47:473-476.
 31. Laegreid L, Olegård R, Walström J, Conradi N. Teratogenic effects of benzodiazepine use during pregnancy. *J Pediatr* 1989;114:126-131.
 32. Ornoy A, Arnon J, Shechtman S, Moerman L, Lukashova I. Is benzodiazepine use during pregnancy really teratogenic? *Reprod Toxicol* 1998;12:511-515.
 33. Dolovich LR, Addis A, Vaillancourt JM, Power JD, Koren G, Einarson TR. Benzodiazepine use in pregnancy and major malformations or oral cleft: meta-analysis of cohort and case-control studies. *BMJ* 1998;317:839-843.
 34. Rzasalynn R, Galinkin JL. Naloxone dosage for opioid reversal: current evidence and clinical implications. *Ther Adv Drug Saf* 2018;9:63-88.
 35. Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy. *A Guidebook on Endoscopic Sedation 2021 Revised Edition*. Seoul, Korean Medical Book Publication, 2021.
 36. ASGE Standards of Practice Committee; Banerjee S, Shen B, Baron TH, et al. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2008;67:791-798.