

# 1차 분만병원 수준에서의 임신 후기 산모의 질내 B군 연쇄상 구균 집락 형성의 임상적 특성에 대한 평가

오수민 · 박종신

서울대학교 의과대학 산부인과학교실

## Clinical Features of Group B *Streptococcus* Colonization in Vagina During Late Pregnancy at a Primary Maternity Hospital

Sumin Oh · Joong Shin Park

Department of Obstetrics and Gynecology, Seoul National University School of Medicine, Seoul, Korea

### 〈ABSTRACT〉

**Purpose:** The aim of this study was to assess the epidemiologic and clinical features of maternal Group B *Streptococcus* (GBS) colonization in vagina during their third trimester.

**Methods:** This study included 644 pregnant women who had undergone GBS culture test in their third trimester in 2018. We collected data from the primary level of care maternity hospital through the retrospective chart review. We compared patients' demographics, maternal obstetrical complications and neonatal adverse events between GBS positive (n=41) and GBS negative (n=603) groups. To find out clinical predictors of GBS positive result, univariable chi-square test and multivariable logistic regression analysis were applied.

**Results:** The colonization rate of GBS in maternal vagina was 6.4% in their third trimester. GBS positive group showed significant association with the third trimester anemia (hemoglobin level <10.5 g/dL) (p=0.013) and oligohydramnios (p=0.024; odds ratio, 7.32; 95% confidence interval, 1.28-41.31). All specimens were susceptible to penicillin G and cephalosporin. The antibiotic resistance to both erythromycin and clindamycin was 31%.

**Conclusion:** The colonization rate of GBS in maternal vagina was 6.4% and third trimester maternal anemia was associated with the GBS carrying status.

**Key Words:** Anemia, Antibiotic resistance, Colonization, Group B *Streptococcus*, Third pregnancy trimester

## 서 론

Corresponding Author: Joong Shin Park  
 Department of Obstetrics and Gynecology, Seoul National  
 University College of Medicine, 101 Daehak-ro, Jongno-gu,  
 Seoul 03080, Korea  
 Tel: +82-2-2072-3199, Fax: +82-2-762-3599  
 Email: jsparkmd@snu.ac.kr  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5246-0477>  
 Received: October 19, 2021, Revised: December 1, 2021  
 Accepted: December 6, 2021

Copyright©2022 by The Korean Society of Maternal and Child Health

산모의 B군 연쇄구균(Group B *Streptococcus*, GBS) 감염은 대략 그 절반 정도가 수직 감염을 일으키며 항생제 예방요법을 시행받지 않은 경우 이중 1%-2%에서 조기 발병형 신생아질환이 발생하는 것으로 알려져 있다(Russell et al., 2017). 조기 발병형(early-onset) B군 연쇄구균 패혈증은 신생아 이환율과 사망률의 주요 원인이다(Weston et al., 2011). 이에 미국산부인과학회(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)는 신생아

의 B군 연쇄구균질환을 예방하기 위한 산전 예방지침으로 모든 임신부를 대상으로 일률적으로 36-38주 사이에 질과 직장을 통한 선별 배양검사를 시행할 것을 권장하고 있다 (Committee on Obstetric Practice, 2020).

그러나 동아시아 지역의 경우 산모의 B군 연쇄구균 집락 형성률 (colonization rate)이 타지역에 비해 낮은 것으로 알려져 있고, 특히 한국은 동아시아에서도 그 집락 형성률이 가장 낮은 국가 중의 하나로 보고되고 있다 (Russell et al., 2017). 이러한 낮은 집락 형성률로 인해 국내에서는 B군 연쇄구균에 대한 일률적 선별검사의 필요성에 대한 논란이 있어 왔으며, 이로 인해 ACOG 가이드라인에 따른 일률적 선별검사가 아닌 병원마다 다른 적응증 및 검사 방법을 통한 선택적 선별검사가 이루어지고 있는 실정이다 (Choi et al., 2002; Hong et al., 2010). 이렇게 일률적 선별검사가 이루어지지 않음으로 미확인 상태가 많은 상황을 고려할 때, B군 연쇄구균 집락 형성군의 임상적 특징에 대한 정보는 해당 산모들에 대한 모니터링 강화와 함께 선별검사의 적응증을 확대하여 미확인 상태를 줄이고 예방적 항생제 사용의 수혜를 받는 산모와 신생아를 증가시키는 데 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다. 이와 관련하여 B군 연쇄구균 집락 형성이 특정 임상 양상을 가진 산모들에게 호발하는지, 아니면 불규칙하게 발생하는지에 관해서는 소수의 상충하는 문헌들이 존재한다 (Hasperhoven et al., 2020; Hong et al., 2010; Kim et al., 2011).

이에 이 연구는 임신 후반기 한국인 산모의 질내 B군 연쇄구균 집락 형성의 역학적 정보와 함께 임상적 특징에 대해 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상자 선정

이 연구는 2015년 1월부터 2018년 12월 사이 서울 소재 1차 의료기관에서 임신 3분기 질내 B군 연쇄구균 배양검사를 시행받은 임신부의 의무기록을 이용하여 후향적으로 진행되었다. 2015년에서 2018년까지 4개년 동안 해당 의료기관의 B군 연쇄구균 배양검사 시행 건수는 3,057건이었으며, 이중 해당 기관 내 전자 차트의 확립으로 자료의 수집이 가장 용이하고 결측치가 가장 적은 2018년의 데이터를 최종 분석 대상으로 하였다. 2018년 해당 기관에서는 864

건의 분만이 이루어졌으며 이중 선택적 제왕절개술 대상으로 B군 연쇄구균 선별 배양검사를 시행받지 않은 220명을 제외하고 총 644명의 산모의 자료가 분석에 포함되었다.

해당 의료기관에서는 대개의 경우 임신 35-37주 사이에 혈색소 수치 등의 혈액검사와 함께 질식분만 시도예정인 산모들을 대상으로 질 스왑을 통한 B군 연쇄구균 선별검사를 시행하고 있으며 산모의 요구, 제왕절개술이나 자궁근종절제술의 기왕력, 비정상 태위, 다태아 임신 등으로 질식 분만을 시도하지 않고 제왕절개술 시행 예정인 산모에게는 B군 연쇄구균 선별검사를 시행하고 있지 시행하고 있지 않았다. 2020년 업데이트된 ACOG 가이드라인은 임신부에 대한 B군 연쇄구균 선별검사를 임신 36-38주에 시행하도록 하고 있으나 최근의 업데이트 전까지는 임신 35-37주가 B군 연쇄구균 선별검사의 권장 주수였다.

이 연구는 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회 (SNUH 2011-049-1171)의 승인하에 이루어졌다.

### 2. 자료 수집

임신 3분기 질내 B군 연쇄구균 배양검사상 양성인 군과 음성인 군의 기본 인구학적 변수, 임신 및 분만 관련 합병증, 산욕기의 합병증, 신생아 합병증 발생 여부를 비교하였다. 일차 결과변수는 질내 B군 연쇄구균 집락 형성의 임상적 위험 인자에 대한 정보를 얻는 것이고, 이차 결과변수는 질내 B군 연쇄구균 집락 형성과 산과적 또는 신생아 관련 합병증 발생 간의 연관성을 알아봄으로써 집락 형성이 산모와 신생아의 임상적 예후에 영향을 미치는지 살펴보는 것으로 하였다.

산과적 합병증은 양수과소증, 조기양막파수, 응급제왕절개술에 의한 분만, 산후출혈 및 산욕기 감염을 포함하였는데, 이중 양수과소증은 양막파수의 증거가 없으나 임신 3분기 초음파를 통한 태아 감시 중 양수지수 5 미만 또는 단일 최대 양수포켓 2 cm 미만이 확인되어 이것이 즉각적 분만의 적응증이 된 경우로 정의하였다. 산후출혈은 이로 인해 수혈, B-lynch 술기, 바크리 삽입, 자궁동맥색전술이나 자궁적출술을 시행받은 경우이며, 산욕기 감염은 상처 감염, 요로 감염, 유선염 등으로 항생제 치료가 시행된 경우를 의미하였다. 산모의 임신 3분기 혈색소 (hemoglobin, Hb) 수치는 B군 연쇄구균 선별검사를 위한 질 스왑과 같은 시점에 시행된 혈액검사상의 수치이며, 세계보건기구 (World

Health Organization, 2016) 및 ACOG 기준에 따라 Hb 10.5 g/dL 미만이 빈혈로 정의되었다(American College of Obstetricians and Gynecologists, 2008). 산모의 갑상샘저하증은 임신 중 새로 진단되었거나 기존 진단받은 갑상샘저하증으로 인해 임신 중 레보티록신을 복용하는 경우로 정의하였으며, 임신성 고혈압질환은 임신성 고혈압, 전자간증, 자간증, 만성 고혈압 및 중복전자간증을 의미하였다. 당뇨는 임신성 당뇨와 현성 당뇨를 모두 포함하였다.

신생아 관련 합병증은 자궁 내 태아 사망, 신생아 일과성 과호흡, 호흡곤란증후군, 광선치료를 요하는 과빌리루빈혈증과 조기 발병형 B군 연쇄구균 패혈증을 포함하며 출생 후 1주 이내 발생한 경우로 하였다.

질내 B군 연쇄구균 배양검사 양성 산모들에 대한 분만 중 예방적 항생제 사용은 미국질병관리본부(Center for Disease Control and Prevention) 가이드라인에 따라 정맥 내 1세대 세팔로스포린인 세파졸린이, 세팔로스포린에 과민성을 보이는 산모들에게는 클린다마이신이 투여되었다. 세파졸린 2 g, 클린다마이신 900 mg을 활성기 또는 양막파수 확인 시점에 투약하였고 이후 분만시까지 8시간 간격으로 세파졸린 1 g, 클린다마이신 900 mg을 투여하였다.

### 3. 배양 검사

해당 의료기관에서 B군 연쇄구균 배양검사는 모두 질 스왑을 통해 이루어졌으며 검체는 녹십자(Yongin, Korea) 내 검사실로 이송되어 검사가 이루어졌다. Amies 젤에 담겨 있는 검체는 8 µg/mL의 젠타마이신과 15 µg/mL의 날리딕스산이 포함된 Todd-Hewitt 액체 배지에 접종되었고, 37℃의 호기 상태에서 야간 배양 후 혈액 우무 배지에 계대 배양(subculture)되어 하루 더 호기성 배양이 이루어졌다. 이후 베타 용혈성 집락의 존재 유무를 확인하여 해당 집락은 Christie-Atkins-Munch-Peterson 검사를 위해 계대 배양되었다. 베타 용혈성은 B군 연쇄구균의 특징 중의 하나이며 이러한 검사 방법은 ACOG에서 권고되는 배양 방법에 해당한다. 항생제 감수성 검사는 Vitek-2 시스템(BioMerieux, France)을 사용하여 시행되었다.

### 4. 통계 분석

자료 분석에는 IBM SPSS Statistics ver. 19.0 (IBM

Co., Armonk, NY, USA) 통계 프로그램을 이용하였다. 자료의 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검정을 통해 이루어졌으며 연속형 변수 간의 비교는 Student t-검정이나 Mann-Whitney U 검정을 적용하였다. 범주형 변수 간의 비교는 Fisher의 정확검정이나 카이제곱 검정으로 이루어졌다. B군 연쇄구균 집락 형성군의 임상적 위험 인자나 독립적 특성을 찾아내기 위해 다변수 로지스틱 회귀분석도 시행되었다. 통계적 유의성은 p 값이 0.05 미만일 때로 하였다.

## 결 과

해당 의료기관에서는 2015년부터 2018년 사이 총 3,057건의 임신 3분기 산모의 질 스왑을 B군 연쇄구균 배양검사가 이루어졌으며 이중 161건의 양성 결과가 확인되어 4개년의 평균 집락 형성률은 5.3% (161/3,057)였다. 최종 분석대상으로 한 2018년 자료에서는 644건의 검사 중 41건의 양성 소견이 확인되어 해당년도의 집락 형성률은 6.4%였으며, 4개년의 연도별 집락 형성률은 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.494$ ) (Fig. 1).

Table 1은 임신 3분기 질내 B군 연쇄구균 선별 배양검사 양성군과 음성군의 임상적 특성을 비교 분석한 것으로 3분기 빈혈 여부는 두 군 간 유의한 차이를 보였으나 그 외의 변수들은 통계적 차이를 보이지 않았다. 혈색소 수치 10.5 g/dL 미만으로 정의된 임신 3분기 산모의 빈혈은 B군 연쇄구균 집락 형성 양성군에서 유의하게 높은 것으로 나타났다(11.9% vs. 26.8%,  $p=0.013$ ). 임신 3분기 산모의 빈혈은 다변수 분석에서도 동일하게 두 집단 간 유의한 차이를 나타내어 산모의 빈혈은 B군 연쇄구균 집락 형성의 위험 인자가 될 수 있음을 보여주었다( $p=0.024$ ; odds ratio [OR], 3.03; 95% confidence interval [CI], 1.22-5.65).

Table 2는 두 군 간 산과적 또는 신생아 관련 합병증 발생의 차이를 보여주는 것인데, 케이스가 매우 적기는 하나 B군 연쇄구균 양성군에서 양수과소증이 많았는데 단변수 뿐만 아니라 다변수 분석에서도 동일하게 유의한 결과를 보여주었다( $p=0.024$ ; OR, 7.32; 95% CI, 1.28-41.31). 출생 후 신생아 합병증 발생은 두 군 간 차이를 보이지 않았으며( $p=0.810$ ), 출생 직후 호흡곤란을 보인 13명의 신생아가 신생아중환자실이 있는 상급병원으로 전원되었는데 이중 1명은 B군 연쇄구균 양성 산모에서, 12명은 B군 연쇄구균 음성 산모에게서 출생한 환자였다. 전원된 신생아 중

조기 발병형 패혈증 및 B군 연쇄구균 관련 질환을 진단받은 케이스는 없었다. B군 연쇄구균 선별검사로부터 출생까지의 평균 기간은 4.0주였으며 두 군 간 차이가 없었다( $p=0.307$ ). 질내 B군 연쇄구균 선별 배양검사 양성군( $n=41$ )의 경우 모든 산모에게 예방적 항생제가 투여되었으며 ACOG

committee opinion상 항생제 효과의 최소 시간으로 여겨지는 2시간 이내 분만이 이루어진 경우는 10건이었다.

41건의 B군 연쇄구균 양성 케이스에 대한 항생제 감수성 검사상, 41건 모두에서 페니실린G, 암피실린, 반코마이신, 3세대 및 4세대 세팔로스포린에 감수성을 보였다. 에리

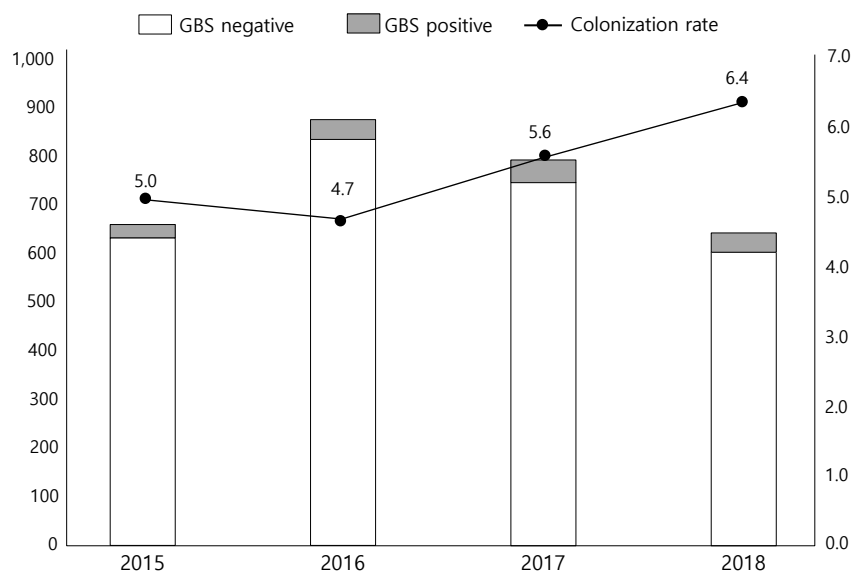


Fig1. Group B *Streptococcus* (GBS) colonization rate at the index primary maternity hospital between 2015 and 2018. The rate did not show a difference by year ( $p=0.494$ ).

Table 1. Baseline characteristics of study population

Variable	GBS negative (n=603)	GBS positive (n=41)	p-value
Age (yr)	32.6 (19.8–43.9)	33.1 (21.5–41.3)	0.888
≥35.0	175 (29.0)	13 (31.7)	0.724
Parity			
Nulliparous*	354 (58.7)	25 (61.0)	0.870
BMI (preconceptional) ( $m^2/kg$ )	21.5 (15.6–36.1)	21.4 (16.4–33.1)	0.951
Underweight (<18.5)	47 (8.1)	4 (10.0)	0.562
Obese (≥25.0)	90 (15.5)	5 (12.5)	0.662
GA at GBS test (wk)	35.1 (32.3–39.7)	35.3 (33.0–39.7)	0.188
3rd trimester anemia ( $Hb < 10.5$ g/dL) <sup>†</sup>	72 (11.9)	11 (26.8)	0.013
Vitamin D deficiency (<20 ng/mL) <sup>‡</sup>	111 (20.1)	7 (18.4)	0.840
Hypothyroidism	40 (6.6)	3 (7.3)	0.744
Hypertensive disorders	8 (1.3)	0 (0.0)	NS
Diabetes mellitus	36 (6.3)	3 (7.3)	NS
ART	20 (3.3)	0 (0.0)	0.472
Fetal anomaly	4 (0.7)	0 (0.0)	NS

Values are presented as median (range) or number (%).

GBS, Group B *Streptococcus*; BMI, body mass index; GA, gestational age; Hb, hemoglobin; NS, not significant; ART, assisted reproductive technology.

\*Refers women who have never carried a pregnancy beyond 20 weeks. <sup>†</sup>Hemoglobin level below 10.5 g/dL was applied to define 3rd trimester anemia according to World Health Organization and American College of Obstetrics and Gynecology criteria. <sup>‡</sup>25-hydroxyvitamin D level below 20 was considered as vitamin D deficiency according to Institute of Medicine recommendation.

Table 2. Obstetrical and perinatal complications

Variable	GBS negative (n=603)	GBS positive (n=41)	p-value*
Gestational age (wk)	39.4 (35.7–41.6)	39.4 (35.4–41.6)	
Preterm delivery (<37.0)	13 (2.2)	1 (2.5)	0.830
Birthweight (g)	3,323.8±378.8	3,283.8±374.7	
LBW<2,500	13 (2.3)	0 (0.0)	NS
LGA≥4,000	20 (3.5)	1 (2.5)	0.733
Oligohydramnios	5 (0.9)	3 (7.3)	0.024
PROM	152 (25.2)	14 (34.1)	0.199
Emergency Cesarean	77 (13.6)	7 (17.1)	0.981
Puerperal complications			
PPH	20 (3.3)	1 (2.4)	0.682
Puerperal infection	58 (9.6)	6 (14.6)	0.600
Postnatal adverse events <sup>†</sup>	18 (3.0)	1 (2.5)	0.810

Values are presented as median (range), number (%), or mean±standard deviation.

GBS, Group B *Streptococcus*; LBW, low birth weight; LGA, large for gestational age; PROM, prelabor rupture of membrane; PPH, postpartum hemorrhage; NS, not significant.

\*Adjusted with 3rd trimester anemia. <sup>†</sup>Include intrauterine fetal death, transient tachypnea of newborn, respiratory distress syndrome, hyperbilirubinemia, or early-onset sepsis.

스로마이신과 클린다마이신에 대한 저항성은 각각 31%에서 확인되었는데, 이는 최근 미국 내 B군 연쇄구균의 에리스로마이신에 대한 저항성이 44.8%, 클린다마이신에 대한 것은 20.8%라는 보고와 비교했을 때 에리스로마이신에 대한 저항성은 미국에 비해 낮으나 클린다마이신에 대한 저항성은 높은 것을 보여주는 수치이다(Nanduri et al., 2019).

## 고 찰

이 연구 결과는 임신 후반기 한국인 산모의 질내 B군 연쇄구균 집락 형성률이 6% 정도이며 모든 군주가 페니실린 G와 세팔로스포린에 감수성을 나타냄을 보여주었다. 임신 후반기 질내 B군 연쇄구균 집락형성 양성군은 산모의 빈혈 및 양수감소증과의 유의한 연관성을 보여주었다.

연구 대상 집단, 연구 기간과 배양검사 방법에 차이가 존재하기는 하지만 한국인 산모의 B군 연쇄구균 집락 형성률은 1.96%에서 11.6% 이내인 것으로 보고되고 있는데, 이 연구 결과도 이와 상응하는 수치를 보여주었다(Choi et al., 2002; Hong et al., 2010; Kim et al., 2011; Oh et al., 2009). 산모의 B군 연쇄구균 집락 형성의 세계 평균은 15%–18% 정도인데 가장 높은 집락 형성률을 보이는 곳은 캐리비안 지역으로 35% 정도의 집락 형성률이 보고되고 있으며, 한국이 속한 동아시아의 경우 9.2%–11.1%로 가장 낮은 집락 형성률을 보이고 있다. 위 문헌에 따르면 동아

시아 국가들 중에서도 한국과 중국이 각각 8%, 11%로 가장 낮은 집락 형성률을 보이는 것으로 조사되었다(Russell et al., 2017).

한국의 이와 같은 낮은 B군 연쇄구균 집락 형성률은 최근까지도 임상의들 사이에 일률적 선별검사의 필요성이나 비용-효과에 대한 논쟁을 불러일으키고 있다. 그러나 B군 연쇄구균은 여전히 한국에서 조기 발병형 신생아 패혈증의 주요 원인균이며(Kim et al., 2019), 이는 전세계적으로도 마찬가지이다(Schrag et al., 2016). 또한 B군 연쇄구균을 포함한 그람 양성균은 조산아뿐만 아니라 만삭 신생아에서도 적지 않은 문제를 일으키는 균주로 알려져 있다(Kim et al., 2019). 게다가 일률적 선별검사가 고위험군에 대한 선택적 선별검사에 비해 나은 접근법임에 대한 증거가 충분하고, 효과적인 예방법이 존재하며, 근거 중심 의학이 더욱 강조되는 시대임을 고려할 때 가능하면 가이드라인에 따라 일률적 선별검사가 이루어지는 것이 바람직할 것으로 보인다(Committee on Obstetric Practice, 2020; Hasperhoven et al., 2020). 그러나 현실적으로 논란이 존재하는 상황에서 일률적 선별검사를 일괄적으로 시행하는 것이 힘들다면 B군 연쇄구균 집락 형성군의 임상적 특징을 찾아내는 노력으로 감시 대상군을 확대하는 접근도 의미가 있을 것이다.

이 연구와 마찬가지로 중국에서 시행된 9,770명의 산모를 대상으로 한 대규모의 후향적 코호트 연구에서도 산모의 빈혈(혈색소 수치 9.0–11.0 g/dL)이 B군 연쇄구균 집락



형성의 위험 인자라고 하였다(Ji et al., 2019). 산모의 빈혈과 B군 연쇄구균 집락 형성 간의 연관성의 기전이 명확히 밝혀진 것은 없으나 일반적으로 빈혈이 감염의 위험을 높일 수 있다는 것과 철과 같은 미량 원소의 결핍이 세균 집락 형성에 영향을 미칠 수 있다는 Verstraelen 등(2005)의 보고에서 그 연관성을 확인할 수 있을 것으로 생각한다. Verstraelen 등(2005)은 용해성 트랜스페린 수용체(sTfR)의 농도가 높은 경우 세균질증과 연관이 있다고 하였는데, 이 용해성 트랜스페린 수용체는 세포와 조직의 철 결핍이 있을 때 증가하는 물질로 알려져 있다. 이와 같은 기전으로 임신중 무증상 철 결핍이 세균질증의 예측인자가 될 수 있음을 이야기하였다.

또한 이 연구에서 B군 연쇄구균 집락 형성 양성군의 양수과소증 비율이 높았음을 볼 수 있었다. 이 또한 명확히 밝혀진 기전은 없으나 집락화된 B군 연쇄구균의 양수 내로의 무증상 침습에 의한 결과일 수 있으며, 이는 B군 연쇄구균 집락화가 조기양막파수나 조기진통과 관련이 있다는 보고들과 그 맥락을 같이 한다고도 볼 수 있겠다(Hannah et al., 1997). 이에 대해서는 논란의 여지가 있어 B군 연쇄구균 집락 형성이 양수에 미치는 영향에 대해서는 추가적 연구가 필요하다.

B군 연쇄구균 집락 형성 산모의 경우 50% 정도에서 신생아에게 균주가 전달되는 것을 고려할 때 위음성 결과뿐만 아니라 선별검사 미시행으로 인해 결과를 알 수 없는 경우도 문제가 될 수 있을 것으로 보인다. Van Dyke 등(2009)에 의하면 B군 연쇄구균질환의 74.4%는 만삭아에서 발생하며 이 중 20%만이 선별검사상 집락 형성이 확인되었던 산모에게서 출생한 경우였다고 한다. 다시 말해서, B군 연쇄구균 관련 질환을 진단받은 만삭 신생아의 80%는 산모의 B군 연쇄구균 선별검사 결과가 없거나 음성이었다는 뜻이다. 이것이 문제가 되는 이유는 이들은 검사 결과의 문제로 인해 분만 진통 중 예방적 항생제 사용의 기회를 놓쳤을 수 있기 때문인데, 실제로 Nanduri 등(2019)의 보고에 의하면 분만 중 예방적 항생제 사용의 적응증에 해당하지 않아 항생제 사용 없이 분만이 이루어졌으나 이후 신생아의 조기 발병형 B군 연쇄구균질환이 진단된 경우, 83%는 선별검사 음성, 나머지 경우는 진통이나 양막파수 없이 선택적 제왕절개를 시행받았거나 선별검사의 미시행으로 인해 결과를 알 수 없어 항생제 사용 없이 분만이 이루어졌으나 신생아의 조기 발병형 B군 연쇄구균질환이 진단된 경우였

다. 위 보고에서도 선별검사의 미시행으로 결과를 알 수 없어 예방적 항생제 사용 기회를 놓치는 것에 대한 우려를 언급하고 있다. 따라서 B군 연쇄구균 집락형성의 임상적 위험 인자에 대한 정보의 축적은 일률적 선별검사 시행에 제약이 따르는 상황에서 해당 산모에 대한 감시 및 나아가 선별검사 대상군 확대, 예방적 항생제 사용 기회 확대에 기여할 수 있을 것으로 생각한다.

이 연구의 장점은 한국 내 분만의 80% 이상을 담당하는 1차 분만병원의 자료를 토대로 하였다는 점이다(Korea Institute for Health and Social Affairs, 2018). 한국에서 B군 연쇄구균 관련 논문의 대부분은 3차 병원의 자료를 대상으로 한 경우가 많다(Choi et al., 2002; Kim et al., 2018). 그러나 한국 내 분만의 대부분이 1차 기관에서 이루어짐을 고려할 때 이러한 기관의 자료를 바탕으로 한 연구는 희소성이 있을 뿐만 아니라 그 결과의 대표성 측면에서도 가치가 있을 것으로 보인다.

다만 단일 기관의 자료라는 점과 본 연구상의 B군 연쇄구균 집락 형성률이 과소평가 되었을 가능성이 있다는 점이 한계가 될 수 있다. 이는 분만방법에 상관없이 질과 직장 모두에서 샘플을 채취하여 선별검사를 시행하도록 권고하는 ACOG 가이드라인과 달리 해당 의료기관에서는 선택적 제왕절개술 예정 산모에게는 선별검사를 시행하지 않았으며 직장 스왑은 산모의 불편감을 고려하여 생략되었기 때문이다. 이러한 형태의 선택적 선별검사가 적지 않은 한국 내 1차 분만병원에서 이루어지고 있어(Hong et al., 2010), 이것이 한국 내 B군 연쇄구균 집락 형성률이 실제보다 낮게 보고되는 원인 중 하나가 될 수 있을 것으로 보인다. 임상의들은 이를 인지하고 가이드라인에 따른 선별검사를 할 수 있도록 해야 할 것이다. 또 다른 한계점은 신생아의 질병 경과 및 예후에 대한 장기적 자료 수집이 이루어지지 못했다는 점인데 이는 신생아가 타원으로 전원될 경우 예후에 대한 상세한 정보를 얻는 것은 개인정보보호법 등의 제약으로 한계가 있었기 때문이다. 뿐만 아니라 조기 발병형 B군 연쇄구균질환의 낮은 발생률 자체도 이 연구의 한계가 될 수 있는데, 한국에서 시행된 전국 단위 조사에 의하면 신생아 패혈증의 원인 균주중 B군 연쇄구균이 차지하는 비중은 0.5% 정도로 낮게 조사되었다(Kim et al., 2002). 국내에서 가장 큰 어린이 병원 및 신생아 중환자실 중의 하나를 운영하는 서울대학교병원 어린이 병원의 보고에서도 26년간의 추적 결과 배양검사상 확인된 B군 연쇄구균 신생아 패

혈증은 9건이라고 보고하고 있다(Shim et al., 2011). 이는 개별 기관 단위 자료 수집의 한계를 보여주는 결과로 국가적 단위의 추적 연구가 필요한 부분으로 생각한다.

## 결론

임신 후반기 한국인 산모의 질내 B군 연쇄구균 집락 형성률은 6% 정도이며 임신3분기 산모의 빈혈은 이 집락 형성의 임상적 위험 인자가 될 수 있을 것으로 보인다. B군 연쇄구균 집락 형성의 임상적 위험 인자에 대한 정보는 선별 검사 또는 감시 대상군 확대와 예방적 항생제 사용 기회 확대에 기여할 수 있을 것으로 생각한다. 신생아의 B군 연쇄구균 관련 질환의 위중함을 고려할 때(Lee et al., 2015; Nanduri et al., 2019), 공인된 샘플채취 및 배양 방법을 사용한 검사가 요구되며 이러한 결과를 바탕으로 B군 연쇄구균의 집락 형성률 및 질환 발생률에 관한 국가적 모니터링이 이루어져야 할 것이다.

## 이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

## 감사의 글 및 알림(ACKNOWLEDGMENTS)

이 논문은 오수민(지도교수: 박중신)의 석사 학위 논문의 축약임을 알립니다.

## REFERENCES

American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 95: anemia in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2008;112:201-7.

Choi KU, Koh SK, LEE JY, Park JH, Hwang SO, Lee BI, et al. Clinical significance of group B streptococcal infection in pregnant women. *Korean J Obstet Gynecol* 2002;45:811-5.

Committee on Obstetric Practice. Prevention of Group B Streptococcal Early-Onset Disease in Newborns: ACOG Committee Opinion, Number 797. *Obstet Gynecol* 2020; 135:e51-72.

Hannah ME, Ohlsson A, Wang EE, Matlow A, Foster GA, Willan AR, et al. Maternal colonization with group B Strep-

tococcus and prelabor rupture of membranes at term: the role of induction of labor. TermPROM Study Group. *Am J Obstet Gynecol* 1997;177:780-5.

Hasperhoven GF, Al-Nasiry S, Bekker V, Villamor E, Kramer B. Universal screening versus risk-based protocols for antibiotic prophylaxis during childbirth to prevent early-onset group B streptococcal disease: a systematic review and meta-analysis. *BJOG* 2020;127:680-91.

Hong JS, Choi CW, Park KU, Kim SN, Lee HJ, Lee HR, et al. Genital group B Streptococcus carrier rate and serotype distribution in Korean pregnant women: implications for group B streptococcal disease in Korean neonates. *J Perinat Med* 2010;38:373-7.

Ji Y, Zhao C, Ma XX, Peppelenbosch MP, Ma Z, Pan Q. Outcome of a screening program for the prevention of neonatal early-onset group B Streptococcus infection: a population-based cohort study in Inner Mongolia, China. *J Med Microbiol* 2019;68:803-11.

Kim DH, Min BJ, Jung EJ, Byun JM, Jeong DH, Lee KB, et al. Prevalence of group B Streptococcus colonization in pregnant women in a tertiary care center in Korea. *Obstet Gynecol Sci* 2018;61:575-83.

Kim EJ, Oh KY, Kim MY, Seo YS, Shin JH, Song YR, et al. Risk factors for group B Streptococcus colonization among pregnant women in Korea. *Epidemiol Health* 2011;33: e2011010.

Kim KA Shin SM, Choi JH. A nationwide survey on the causative organisms of neonatal sepsis in Korean. *J Korean Pediatr Soc* 2002;45:55-63.

Kim SJ, Kim GE, Park JH, Lee SL, Kim CS. Clinical features and prognostic factors of early-onset sepsis: a 7.5-year experience in one neonatal intensive care unit. *Korean J Pediatr* 2019;62:36-41.

Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA). A survey on fertility and family health and welfare nationwide in 2018. Sejong (Korea): KIHASA; 2018.

Lee SM, Chang M, Kim KS. Blood culture proven early onset sepsis and late onset sepsis in very-low-birth-weight infants in Korea. *J Korean Med Sci* 2015;30 Suppl 1:S67-74.

Nanduri SA, Petit S, Smelser C, Apostol M, Alden NB, Harrison LH, et al. Epidemiology of invasive early-onset and late-onset Group B streptococcal disease in the United States, 2006 to 2015: multistate laboratory and population-based surveillance. *JAMA Pediatr* 2019;173:224-33.

Oh CE, Jang HO, Kim NH, Lee J, Choi EH, Lee HJ. Molecular serotyping of group B Streptococcus isolated from the pregnant women by polymerase chain reaction and sequence analysis. *Korean J Pediatr Infect Dis* 2009;16:47-53.

Russell NJ, Seale AC, O'Driscoll M, O'Sullivan C, Bianchi-Jassir F, Gonzalez-Guarin J, et al. Maternal colonization

- with group B *Streptococcus* and serotype distribution worldwide: systematic review and meta-analyses. *Clin Infect Dis* 2017;65(suppl\_2):S100–11.
- Schrag SJ, Farley MM, Petit S, Reingold A, Weston EJ, Pondo T, et al. Epidemiology of invasive early-onset neonatal sepsis, 2005 to 2014. *Pediatrics* 2016;138:e20162013.
- Shim GH, Kim SD, Kim HS, Kim ES, Lee HJ, Lee JA, et al. Trends in epidemiology of neonatal sepsis in a tertiary center in Korea: a 26-year longitudinal analysis, 1980–2005. *J Korean Med Sci* 2011;26:284–9.
- Van Dyke MK, Phares CR, Lynfield R, Thomas AR, Arnold KE, Craig AS, et al. Evaluation of universal antenatal screening for group B *Streptococcus*. *N Engl J Med* 2009; 360:2626–36.
- Verstraelen H, Delanghe J, Roelens K, Blot S, Claeys G, Temmerman M. Subclinical iron deficiency is a strong predictor of bacterial vaginosis in early pregnancy. *BMC Infect Dis* 2005;5:55.
- Weston EJ, Pondo T, Lewis MM, Martell-Cleary P, Morin C, Jewell B, et al. The burden of invasive early-onset neonatal sepsis in the United States, 2005–2008. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:937–41.
- World Health Organization. WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience. Geneva (Switzerland): World Health Organization; 2016.