



Sequential Cases of Staphylococcal Scalded Skin Syndrome in Very Low Birth Weight Infants

Yoon-Joo Kim, Jae Hong Choi, and Young Mi Yoon

Department of Pediatrics, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

ABSTRACT

Staphylococcal scalded skin syndrome (4S) is an exfoliative skin disease caused by *Staphylococcus aureus* toxins. 4S usually has a benign course in young infants and children; however, it could be fatal in preterm infants, especially very low birth weight infants. We experienced two sequential 4S cases that occurred in the neonatal intensive care unit. One of the patients had complications such as bacteremia and acute kidney injury.

Key Words: Staphylococcal scalded skin syndrome; Infant, premature; Intensive care units, neonatal

Received: 15 October 2018

Revised: 14 June 2019

Accepted: 17 June 2019

Correspondence to: Jae Hong Choi

Department of Pediatrics, Jeju National University School of Medicine, 15 Aran 13-gil, Jeju 63241, Korea

Tel: +82-64-717-1476

Fax: +82-64-717-1097

E-mail: jhchoi@jejunu.ac.kr

https://orcid.org/0000-0003-3284-9407

서론

포도알균 열상 피부증후군(staphylococcal scalded skin syndrome, 4S)은 미숙아에서 흔하지는 않지만, 소아에서 종종 볼 수 있는 피부 표피 탈락 질환이다. 이는 포도알균의 침습성 감염이 아닌 박리성 독소(exfoliative toxin)에 의해 발생하는 독소 매개 질환으로, 원인으로 밝혀진 독소는 exfoliative toxin A와 B가 있고 표피 내의 가시층(stratum spinosum)과 과립층(stratum granulosum)을 분리시켜 수포를 형성하고 표피를 분리시키는 임상증상을 일으킨다¹⁾.

4S는 주로 5세 이하의 소아에서 발생하며 특별한 합병증 없이 자연적으로 좋아지는 경우가 대부분이다. 성인에서는 소아보다 유병률이 낮지만 신손상과 관련된 사망률이 높게 나타나며 중증도가 더 높은 것으로 보고되고 있다²⁾. 또한 비교적 양성적인 경과를 보이는 소아 연령의 환자와 비교하여, 신생아에서는 피부 탈락 범위나 정도가 더 심하며 과도한 수분 손실, 전해질 불균형이 일어나기도 하며, 사망에 이르는 보고도 있다^{3,4)}.

저자들은 신생아집중치료실에서 균혈증을 동반한 초극소 저체중출생아 1례를 포함하여 2례의 4S를 경험하였기에, 이를 보고하는 바이다.

본 연구는 제주대학교병원 기관생명윤리위원회의 심의 면제 승인(No. 2019-05-007)을 받았다.

증례

1. 증례 1

환자는 조절되지 않는 조기 진통으로 임신나이 28주 4일에 체중 1,190 g으로 질식분만을 통해

Copyright(c)

By Korean Society of Neonatology.

All right reserved.

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.

출생하였다. 출생 이후 비강 양압 환기를 유지하며 지내던 중 출생 12일째(postmenstrual day, PMA; 30주 1일) 무호흡 및 서맥이 증가하였다. 혈액검사에서 백혈구가 $18,700/\text{mm}^3$ (segmental neutrophil 67.6%, lymphocyte 25.4%, monocyte 3.0%)으로 증가되어 있었으나 C-반응단백은 0.23 mg/dL 로 정상 범위($0.00\text{--}0.30 \text{ mg/dL}$)에 있었다. 중심정맥관은 전일 제거하였으며, 모유로 수유가 잘 진행되고 있었다. 신체 검진상, 입 위관 고정 부위 및 심전도 유도를 부착해둔 부위에 경미한 피부 탈락이 관찰되어 무피로신을 도포한 뒤 지켜보았으나, 피부 탈락이 발견된 지 6시간 후에 비강 양압 환기 고정 부위(Figure 1), 채혈 후 거르로 지혈한 부위 및 맥박 산소측정기의 센서를 감아둔 부위에 Nikolsky sign을 동반한 피부 탈락이 관찰되었다. 호흡 자극을 위한 카페인 투여 이외에는 복용 중인 약물은 없어, 피부 병변 및 혈액에서 배양 검사를 시행한 뒤 상기 임상증상을 바탕으로 4S 의심 하에 vancomycin, clindamycin을 투약하였다. 항생제 투약을 시작한 지 12시간 후부터 피부 탈락은 더 이상 이루어지지 않았고, 출생 15일째(PMA 30주 4일) 대부분의 피부 병변이 호전되었다. 출생 17일째 표피 탈락이 가장 심했던 비강 양압 환기 고정 부위의 피부도 모두 호전되었다. 피부 배양 검사에서 메티실린 감수성 황색포도알균(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)이 동정되어 항생제 감수성 결과에 따라 vancomycin은 중단하고 clindamycin만 8일간 유지하였다. 출생 19일째(PMA 31주 1일) 복부 엑스선 사진에서 장관 내 가스 소견 확인되어 괴사성 장염 진단 하에 10일간 항생제 투여 및 금식한 뒤 합병증 없이 회복되었으며 출생 127일째(PMA 46주 4일) 퇴원한 뒤 출생 172일째에 미숙아 망막증에 대해 레이저 수술을 받았다.



Figure 1. Placement of a continuous positive-airway pressure mask over a lesion with extensive skin peeling (use of the photo was permitted by the parents).

2. 증례 2

환자는 산모의 조절되지 않는 임신 중독증으로 응급 제왕절개술을 통해 임신나이 26주 2일에 610 g으로 출생하였다. 인공호흡기를 통해 기계 환기 중이었고 모유와 분유로 수유하면서 중심정맥관을 통해 총 정맥 영양을 병행하던 중, 증례 1 환자에게서 피부 증상이 발생한 지 9일 뒤인 출생 12일째(PMA 27주 6일, 체중 610 g)에 동맥혈 카테터 고정 부위를 제거하면서 피부가 광범위하게 탈락되는 증상이 확인되었다(Figure 2A). 카페인 투약 이외의 약물 투여는 없었으며, Nikolsky sign 양성 소견으로, 4S 의심 하에 cefazolin을 투약하였다. 치료를 시작한 지 12시간 이후까지 증상이 지속되어 기관 내 삽관을 위해 고정된 부위 및 발뒤꿈치의 채혈 부위(Figure 2B) 등이 가벼운 물리적 자극에도 심한 피부 탈락 소견을 보였다. 활력징후는 안정적이었으나 환자가 심하게 보채었고, 혈액검사에서 blood urea nitrogen (BUN) 36.8 mg/dL , creatinine (Cr) 1.5 mg/dL , C-반응단백 1.73 mg/dL , 동맥혈 가스 검사상 pH 7.190, 이산화탄소 분압 35.4 mm Hg , HCO_3^- 13.5 mmol/L 로 대사성 산증이 심화되어 통증 조절을 위하여 펜타닐을 투약하였으며, 불감성 수분 손실을 줄이기 위하여 인큐베이터의 습도를 90%까지 올리도록 하였다. 피부의 탈락이 시작된 지 36시간 경과 후 시행한 동맥혈 가스 검사상 pH 7.269, 이산화탄소 분압 52.2 mmHg , HCO_3^- 23.9 mmol/L 로 대사성 산증이 호전



Figure 2. Placement of an arterial line catheter in a positive Nikolsky sign (A) and heel puncture site (B).

되는 것을 확인하였다. 48시간이 경과 후 표피 탈락이 가장 심했던 얼굴 주위의 피부는 재생이 되기 시작하였고 손목 및 발꿈치의 피부 탈락은 증상이 시작된 지 4일 정도 경과한 뒤부터 호전되기 시작하였다. 혈액 배양 검사 및 피부 배양 검사에서 모두 증례 1, 2와 같은 항생제 감수성을 보이는 MSSA가 동정되었고 첫 배양 검사를 시행한 지 이틀 뒤에 다시 검사한 혈액 배양 검사는 음성으로 확인되었으며 혈압 저하, 의식 저하 등의 패혈증의 증후는 보이지 않았다. 환자는 피부 증상이 시작된 이후 동맥관개존증으로 인한 심장 비대, 폐부종 소견이 악화되어 수액 제한을 하며 경과 관찰하였으며 출생 18일째(PMA 28주 5일, 590 g)부터 소변량이 감소하며 BUN 54.2 mg/dL, Cr 2.43 mg/dL로 증가하여 출생 20일째에 복막 카테터 삽입술을 받았고, 출생 21일째 복막투석을 시작하여 7일간 유지한 뒤 중단하였다. 이후 BUN 및 Cr은 서서히 떨어져 PMA 31주경 정상화되었고 출생 92일째(PMA 39주 2일) 시행한 안전 검사에서 양안의 2-3기 미숙아 망막증이 발견되어 이의 치료를 위하여 타원으로 전원 되었다.

같은 기간 내에 신생아중환자실에 재원하고 있던 환자 중 임신 나이 36주 5일, 체중 3,140 g으로 출생한 신생아에게서 출생 7일째부터 양측 거드랑이 및 턱 아래에 수포성 병변이 발생하였다. Nikolsky sign은 보이지 않아 임상적으로 수포성 농가진(bullous impetigo)에 해당하였으며 이 환자의 피부 배양 검사에서 증례 환자에서 동정된 것과 같은 항생제 감수성을 보이는 황색포도알균이 확인되었다. 증례 2 환자의 피부 병변 발생 당시 이 환자는 퇴원한 상태였으며, 두 번째 증례가 발생한 뒤 신생아중환자실에 재원 중인 모든 환자에게 비강 및 거드랑이에서 피부 상재균 검사를 시행하였고, 손 씻기 교육을 강화하고 장갑 착용을 의무화하였다. 피부 상재균 검사상 포도알균이 나온 대상 환자군에는 코호트 격리 및 접촉 격리를 시행하였으며 증례 2 환자 이후로는 추가적인 4S 환자의 발생은 없었다.

증례 1, 2 환자의 피부에서 동정되었던 포도알균의 계통적 확인을 위해 multilocus sequencing test (MLST)를 시행하였고, exfoliative toxin A, B의 발현에 관련된 유전자(*eta*, *etb*)의 유무를 확인하였다. 두 개의 포도알균 모두 sequence type (ST) 121로 확인되었으며 독소 유전자는 *eta* 유전자만 양성으로 확인되었다.

고찰

4S는 신생아물집증(pemphigus neonatorum)이라고도 불리는 질환으로, 포도알균에서 분비되는 박리성 독소(exfoliative toxin)에 의한 작용으로 표피가 분리되는 질환으로 알려져 있다. 박리성 독소는 표피 내 가시층과 과립층을 연결해주는 cadherin 물질인 desmoglein 1에 주로 작용하며 피부층 내의 결합을 저해하여 결과적으로 피부 탈락을 일으킨다⁵⁾. 이 때문에 국소적인 수포성 농가진의 형태로 증상이 나타날 수도 있으며, 전신에 수포를 동반한 피부

탈락의 형태로 증상이 나타날 수 있는데, 이러한 독소에 의한 피부 탈락은 대부분 포도알균의 침습성 감염 없이 발생하는 것으로 알려져 있다¹⁾. 일반적으로 신생아에서의 4S는 전신형으로 나타나며 수포 형성과 피부 탈락의 정도가 심해 입원 치료가 필요하다. 호발 연령은 6개월에서 5세, 주로는 출생 후 2-3세경으로 신생아에 비해 피부 탈락의 정도가 심하지 않은 경우가 많고, 표피 전체의 괴사 및 염증 세포 침윤을 보이는 독성표피괴사용해(toxic epidermal necrolysis, TEN)와는 다르게 적절한 항생제 치료만으로 수일 내에 특별한 후유증을 남기지 않고 호전되는 경과를 보이는 것이 특징적이다. 이러한 양성적인 경과에도 불구하고, 사망률이 3%-11%에 이른다는 보고가 있으며⁶⁾, 사망원인은 동반된 폐렴, 전해질 이상, 패혈증으로 알려져 있다.

4S는 일반적으로 임상적 진단이 가능하며 수포 내부에는 균이 없으며 콧구멍, 인두, 결막과 같은 점막층에서 포도알균을 확인하여 진단할 수 있다⁷⁾. 이렇게 확인된 포도알균이 정상 피부 집락균인지 피부 탈락을 일으키는 원인균인지 확실한 감별은 어려워, 필요한 경우 박리성 독소를 확인하거나 항독소 항체를 확인할 수도 있다. 임상증상은 작은 자극에 의해서도 점막을 보존하는 표피의 분리가 생기는 Nikolsky sign이 가장 특징적이며, 피부 병변에 비해 상대적으로 전신 증상이 위중하지 않다. 그러나 피부 병변이 광범위하여 스티븐스-존슨증후군(Stevens-Johnson syndrome), TEN과의 감별이 어려운 경우 피부 조직 검사를 시행하여 조직학적 소견을 확인해볼 수 있겠다. 4S의 조직학적 소견은 표피 내의 가시층과 과립층의 분리이며, 표피의 괴사를 동반하지 않는다. 같은 독소로 인하여 국소적으로 발병하는 수포성 농가진과 달리 4S는 독소가 혈행성으로 퍼져서 발생하며, 이에 대항하는 항체가 존재하지 않을 경우 광범위한 표피 손상이 가능할 수 있다⁸⁾. 혈액 내 항독소를 이용한 여러 연구에 의하면 항독소가 제대혈에서는 88% 검출되나, 점차 감소하여 3개월에서 2세에는 30%까지 감소하다가 성인이 되면 91%까지 증가한다는 결과가 있으며⁹⁾, 미숙아를 포함한 신생아 4S 환자에서의 anti-ETA 항체를 검출한 한 연구에서 항독소의 농도에 따라 증상이 달라질 수 있음을 보고한 사례를¹⁰⁾ 보았을 때 모체로부터 받은 항체의 양이 적어, 항독소의 농도가 낮고, 독소의 배출이 이루어지는 신장의 기능이 미성숙한 미숙아에서 4S의 증상이 양성적으로만 진행하지 않을 수도 있음을 유추할 수 있다.

미숙아에게서의 발생은 최근 수년간 보고가 증가하고 있으나 대부분의 증례가 출생 후 임상적으로 안정화 된 상태에서 발생한 사례들이며 본 증례와 같이 610 g의 작은 체중에서의 발생에 대한 보고는 드물다. 일반적으로 4S는 표피의 상위부위에 생기는 병변으로 대부분 전신 증상은 경미하거나 동반하지 않으며 항생제 치료 시작 후 빠른 회복을 보여 표피의 분리도 수일 내에 회복이 되는 것으로 알려져 있다. 그러나 일부 미숙아에게서의 발생은 저혈압, 발열, 빈맥, 무호흡, 호흡기 증상의 악화, 전해질 이상 등의 동반 증상을 보일 수도

있다^{7,11-13}). 또한 일반적으로 균혈증을 동반하지 않는 것으로 알려져 있으나 본 증례와 같이 미숙아에서 발현할 시 포도알균 균혈증뿐만 아니라 다른 균에 의한 균혈증이 함께 발병한 것에 대한 보고도 있었다^{4,7}). 본 증례에서도 증례 1의 경우 표피 박리가 시작됨과 동시에 무호흡의 증가는 있었으나, 항생제 치료가 시작된 지 12시간이 경과하자 더 이상의 표피 박리는 진행되지 않았으며, 5일이 경과하자 모든 병변이 호전되었다. 그러나 발병 당시 PMA 27주 6일, 610 g이었던 증례 3의 경우 대사성 산증의 악화 외에는 전신 증상을 동반하지 않았으나, 회복되기 시작하는 시점이 2일(두부)–4일(체간)가량으로 길었고, 균혈증을 동반한 것을 미루어 보았을 때, 재태 주령이나 체중이 질환의 경과에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다. 또한 사망 증례들을 보았을 때^{3,4}) 박리된 피부를 통한 2차 감염이 있을 경우 증상의 중증도가 더 악화할 가능성이 있다.

미숙아에서 4S의 발병의 특징은 질환의 중증도의 증가 이외에도 신생아 중환자실 재원 중에 생김에 따라 이의 수평 전파에 대한 위험성, 그리고 긴 입원 경과 중에 재발의 우려가 존재한다는 데에 있다. 미숙아에서 4S의 재발에 대해서는 소수의 증례 보고들이 있는데^{7,12,14}), 모든 환자들이 출생 체중 1,500 g 미만이었으며 재발 경과 중에 일부는 균혈증을⁷) 동반하였다. 또한 수평 전파를 통한 유행에 대한 보고들이^{12,15,16}) 있어 신생아실 및 신생아중환자실에서의 4S 혹은 수포성 농가진의 발병 시 수평 전파의 위험성을 인지하고 이에 대한 격리 조치를 취하며, 이미 회복된 환자에게서 재발의 우려 및 재발 시 가능한 수평 전파의 가능성을 고려하여 피부 상재균에 대한 주기적인 추적 관찰을 시행해야겠다.

4S의 치료는 질환의 기전이 독소에 의함에도 불구하고 항생제 치료를 권장하는 것이 일반적이다. Oxacillin에 대한 항생제 감수성 결과에 따라 nafcillin 또는 cefazolin 혹은 vancomycin을 7–10일간 사용하며 clindamycin이 포도알균의 독소 생성 및 합성을 저해하는 것으로 알려져 있어 병합 요법으로 사용하기도 한다. 그러나 clindamycin에 포함된 benzyl alcohol이 미숙아에서 드물지만, toxic shock syndrome을 유발할 수 있다고 알려져 있어 신생아에서의 사용은 주의가 필요하다⁸). 또한 표피 탈락으로 발생하는 수분의 불감성 손실을 보충하기 위한 수액 요법과 통증을 조절하기 위한 약제의 투약, 혈청 면역글로불린의 농도에 따라 면역글로불린의 정맥 투약을^{10,11}) 권장하는 연구도 있었으나, 신생아를 대상으로 한 연구에서는 면역글로불린의 투약이 오히려 재원 기간을 증가시킨다는 보고도 있었다¹⁷). 저자들의 경험에 의하면, 일단 표피의 분리가 시작되면 회복이 되기 시작 전 일정 시간 동안 작은 자극에도 광범위한 표피의 탈락이 생길 가능성이 있으므로 미숙아의 특성상 기관 삽관 및 양압 환기 마스크 고정 부위, 정맥용 카테터를 고정하는 부위 등 불가피하게 접촉테이프를 사용해야 하는 경우가 많아, 가능한 피부에 부착이 되어 있는 부착물을 줄이는 것이 증상을 악화시키지 않는 데 도움이 되었다.

증례 2 환아에서 발생한 급성 신부전은 이전 증례 보고에서 확인할 수 없었던 증상이었으며 다만 성인에서 사구체신염의 발병¹⁸)에 대한 보고는 있었다. 하지만 본 증례의 신부전 증상은 4S의 결과이기보다는 4S의 증상 시작과 함께 악화된 동맥관개존증의 치료로 수액 제한을 시행하였으며, 4S로 인하여 불감성 수분 손실이 늘어났으나, 충분한 수액 공급이 되지 않아 생긴 신부전의 가능성이 더 높다고 생각된다. 따라서 미숙아에서 수분 공급의 제한이 필요한 상황에서 4S의 발병이 동반되었을 경우 급성 신부전증의 가능성을 고려하여 수액 요법에 주의를 기울여야겠다.

피부 병변의 발생 당시에 동정된 코에서 확인된 포도알균이 피부 병변을 일으킨 것과의 인과 관계가 확실하지 않은 것도 사실이다. 하지만 본 증례에서는 균혈증을 발생시킨 균과 동일한 계통(ST 121)으로 확인되어, 질환과 비강 내 상재균과의 인과성이 확인된다. 4S를 일으키는 포도알균에 대한 국내 연구는 많지 않은데, 경남지역에서의 한 연구에 따르면 4S를 일으키는 포도알균 대부분은 메티실린 내성이었으며 ST 89가 절대적으로 많았다¹⁹). 국내뿐만 아니라 외국에서도 4S는 대부분 메티실린 내성 포도알균에 의해 발생한 증례들이 대부분이었으나, 프랑스의 한 장기간 연구에서는 MSSA에 의한 증례가 많았으며 유전형도 본 증례와 같이 ST 121이 대다수였다²⁰).

저자들은 신생아중환자실에서 극소 저체중출생아에서 균혈증 및 급성 신부전증을 동반한 4S를 경험하여 이를 보고하는 바이다. 미숙아에서의 4S는 주로 원내 감염에 의하여 발생하며 신생아중환자실 내 유행을 유발할 수 있다. 대상 환자군의 취약한 피부, 면역체계, 신기능에 의해 중증의 질환으로 발현할 가능성이 있으므로 주의 깊은 치료가 필요하겠다.

이해관계

본 저자는 이 논문과 관련된 이해관계가 없음.

감사의 글

본 연구는 균주의 분석을 위해 2016년도 제주대학교병원 연구비로 수행됨.

REFERENCES

1. Wilson CB, Nizet V, Maldonado YA, Remington JS, Klein JO. Infectious diseases of the fetus and newborn infant. 8th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2016.

2. Patel GK, Finlay AY. Staphylococcal scalded skin syndrome: diagnosis and management. *Am J Clin Dermatol* 2003;4:165-75.
3. Haveman LM, Fleer A, de Vries LS, Gerards LJ. Congenital staphylococcal scalded skin syndrome in a premature infant. *Acta Paediatr* 2004;93:1661-2.
4. Hoffmann R, Lohner M, Bohm N, Schaefer HE, Leititis J. Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS) and consecutive septicaemia in a preterm infant. *Pathol Res Pract* 1994;190:77-81.
5. Amagai M, Yamaguchi T, Hanakawa Y, Nishifuji K, Sugai M, Stanley JR. Staphylococcal exfoliative toxin B specifically cleaves desmoglein 1. *J Invest Dermatol* 2002;118:845-50.
6. Mockenhaupt M, Idzko M, Grosber M, Schopf E, Norgauer J. Epidemiology of staphylococcal scalded skin syndrome in Germany. *J Invest Dermatol* 2005;124:700-3.
7. Davidson J, Polly S, Hayes PJ, Fisher KR, Talati AJ, Patel T. Recurrent staphylococcal scalded skin syndrome in an extremely low-birth-weight neonate. *AJP Rep* 2017;7:e134-7.
8. Johnston GA. Treatment of bullous impetigo and the staphylococcal scalded skin syndrome in infants. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2004;2:439-46.
9. Shi D, Ishii S, Sato T, Yamazaki H, Matsunaga M, Higuchi W, et al. Staphylococcal scalded skin syndrome in an extremely low-birth-weight neonate: molecular characterization and rapid detection by multiplex and real-time PCR of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pediatr Int* 2011;53:211-7.
10. Saida K, Kawasaki K, Hirabayashi K, Akazawa Y, Kubota S, Kasuga E, et al. Exfoliative toxin A staphylococcal scalded skin syndrome in preterm infants. *Eur J Pediatr* 2015;174:551-5.
11. Kapoor V, Travadi J, Braye S. Staphylococcal scalded skin syndrome in an extremely premature neonate: a case report with a brief review of literature. *J Paediatr Child Health* 2008;44:374-6.
12. Rieger-Fackeldey E, Plano LR, Kramer A, Schulze A. Staphylococcal scalded skin syndrome related to an exfoliative toxin A- and B-producing strain in preterm infants. *Eur J Pediatr* 2002;161:649-52.
13. Coleman JC, Dobson NR. Diagnostic dilemma: extremely low birth weight baby with staphylococcal scalded-skin syndrome or toxic epidermal necrolysis. *J Perinatol* 2006;26:714-6.
14. Duijsters CE, Halbertsma FJ, Kornelisse RF, Arents NL, Andriessen P. Recurring staphylococcal scalded skin syndrome in a very low birth weight infant: a case report. *J Med Case Rep* 2009;3:7313.
15. El Helali N, Carbonne A, Naas T, Kerneis S, Fresco O, Giovangrandi Y, et al. Nosocomial outbreak of staphylococcal scalded skin syndrome in neonates: epidemiological investigation and control. *J Hosp Infect* 2005;61:130-8.
16. Saiman L, Jakob K, Holmes KW, Whittier S, Garzon MC, Rago JV, et al. Molecular epidemiology of staphylococcal scalded skin syndrome in premature infants. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:329-34.
17. Li MY, Hua Y, Wei GH, Qiu L. Staphylococcal scalded skin syndrome in neonates: an 8-year retrospective study in a single institution. *Pediatr Dermatol* 2014;31:43-7.
18. Mishra AK, Yadav P, Mishra A. A systemic review on staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS): a rare and critical disease of neonates. *Open Microbiol J* 2016;10:150-9.
19. Jeon H, Ma SH, Jo HJ, Woo MS, An H, Park H, et al. Long-term persistence of sequence type 89 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from cases of staphylococcal scalded skin syndrome in a Korean community. *J Med Microbiol* 2016;65:1542-4.
20. Lamand V, Dauwalder O, Tristan A, Casalegno JS, Meugnier H, Bes M, et al. Epidemiological data of staphylococcal scalded skin syndrome in France from 1997 to 2007 and microbiological characteristics of *Staphylococcus aureus* associated strains. *Clin Microbiol Infect* 2012;18:E514-21.