

미숙아에서의 모유 수유

Breast Milk for the Premature Baby

조수진

이화여자대학교 의학전문대학원 소아과학교실

Su Jin Cho, M.D., Ph.D.

Department of Pediatrics, School of Medicine,
Ewha Womans University, Seoul, Korea

책임저자 주소: 158-710, 서울시 양천구 목6동 911-1

이화여자대학교 의학전문대학원 소아과학교실

Tel: 02-2650-2845, Fax: 02-2653-3718

E-mail: sujin-cho@ewha.ac.kr

투고일자: 2009년 12월 17일, 심사일자: 2010년 1월 6일, 게재확정일자: 2010년 1월 29일

Abstract

Breast milk is the gold standard for full term babies as well as premature babies. Breast milk provides nutritional, gastroenterological, immunological, neurodevelopmental and psychological benefits to the premature baby. These benefits decrease acute morbidities and provide long term benefits. Despite the knowledge that breast milk is best, many obstacles must be overcome for a premature infant to receive optimal nutrition from breast milk. Insufficient amount and difficulty in pumping are some issues that are easily solved with education and support. Inadequacy of minerals and electrolytes in breast milk after one month may be overcome with the use of commercial fortifiers for the optimal growth of the growing premature baby. The use of donor breast milk is increasing. It is the responsibility of the medical personnel to promote breast milk in premature babies by being concerned about the obstacles and preventing pro-

blems from arising beforehand.

Key Words: Premature infant, Enteral nutrition, Breast milk

서 론

모유는 만삭아의 경우와 동일하게 미숙아에서도 가장 적합한 영양 공급원이다.¹ 미숙아로 태어난 아기에게 모유를 주는 것은 영양학적,² 위장관계 성숙유도,³ 면역학적,⁴ 인지 발달적⁵ 및 심리적인⁶ 이점이 있을 뿐 아니라, 장기적인 예후에도 긍정적인 효과를 보인다.⁷ 분유로는 공급될 수 없는 다양한 유익한 성분을 제공하기 때문에 모유는 미숙아의 적절한 성장 및 발달을 위해 필수적이라 하겠다.⁸ 그러나, 실제 임상 현장에서 미숙아 출산 후 모유분비의 촉진 및 유축 과정에 대한 어려움으로 모유 수유를 포기하는 경우가 많이 있다. 하지만, 이는 산모와 의료진이 합심하여 극복해야 할 과제로, 모유수유를 통해 얻어지는 많은 이점을 고려한다면 이러한 어려움을 극복하기 위한 많은 노력이 시행되어야 할 것이다. 현재 시판 중인 모유 강화제를 사용할 경우 생후 30일 이후에도 아기의 성장과 발달에 필요한 영양소를 적절하게 공급할 수 있기 때문에 미숙아를 분만한 산모에게 출산 직후부터 적극적인 모유 수유를 권장해야 할 책임이 의료진에게 있다 하겠다.

본 론

1. 미숙아의 경구 영양

신생아학의 발달과 더불어 지난 20여 년 사이에 미숙아, 특히 초극소출생체중아의 생존율은 크게 향상되었다. 이제는 미숙아 진료는 이들의 단순한 생존 여부보다도, 장기적인 예후와 적절한 성장과 발달을 추구하는 것으로 치료 목표가 바

귀고 있다. 일찍 태어남에 따른 합병증을 최대한 줄이고, 미숙아의 적절한 성장과 발달을 담보하기 위해서는 여러 방안이 있겠지만, 그 중에서도 모유를 통해 미숙아에게 적절한 영양을 공급하는 것이 무엇보다도 중요하다. 특히, 장기적인 예후에 큰 영향을 미치는 신경 발달에 있어 매우 중요하기 때문에 초기부터 적극적으로 미숙아에게 적절한 영양을 공급하기 위한 방안이 시행되어야 하는데, 이런 점에서도 모유의 역할이 매우 중요하다.⁷

미숙아가 태어나면 조기장관영양을 시행하는데, 조기장관영양이란 위장관계의 성숙을 촉진하기 위해서 초기에 소량의 모유 혹은 분유를 위 장관으로 공급하는 것을 의미한다.⁹ 이를 통해 미숙한 장점막의 성숙을 유도하고, 장의 운동기능을 향상시키며 소화액에 필요한 여러 호르몬의 분비를 촉진시킬 수 있고, 이는 결과적으로 수유 곤란증의 발생을 감소시킨다. Cochrane database의 메타분석 결과¹⁰ 이러한 조기장관영양의 시행은 완전 경구 영양에 도달하는 시기의 단축, 입원 기간의 단축, 총 정맥 영양과 관련된 합병증의 감소와 의미 있는 상관관계가 있음이 밝혀졌으며, 이러한 효과를 극대화하기 위한 최선의 방안으로는 미숙아를 출산한 엄마의 모유를 수유하는 것이 가장 효과적인 것으로 알려져 있다.

2. 미숙아에게 모유의 유익한 점

1) 미숙아 모유의 영양학적 유익

미숙아를 분만한 엄마의 모유는 만삭아를 분만한 경우와 비교하면 성분의 차이가 있다. 단백질 함량이 1.8~2.4 g/dL으로 만삭아를 분만한 엄마보다 증가되어 있을 뿐 아니라, 장쇄 지방산, 중쇄 지방산, 단쇄 지방산도 증가되어 있다. 전해질 성분 중에서는 나트륨, 염분, 마그네슘과 철분이 증가되어 있다.¹¹ 미숙아 모유와 만삭아 모유의 성분에 차이가 나는 이유는 유선이 미숙하여 표피세포의 경계가 느슨하기 때문이라고 알려져 있다.¹² 특히 미숙아에게 필수적인 cysteine, taurine의 아미노산과 장쇄 불포화 지방산이 풍부하고 지방산의 적절한 공급이 뇌신경 발달과 망막발달에 매우 중요하다. 항산화 작용이 뛰어난 비타민 E, 이노시톨 역시 미숙아 모유에도 풍부하게 함유되어 있어 미숙아를 유리기 손상에서 보호한다.¹³

단백질 함량의 증가뿐 아니라 미숙아 모유의 단백질 구성 또한 미숙아에게 큰 도움이 된다. 분유의 경우 유장단백보다 카제인 단백질이 더 많이 함유되어 있는 반면 모유 내 단백질은

카제인 단백질 30%와 유장단백 70%의 구성을 보인다. 특히, 모유 유장단백은 alpha lactalbumin으로 구성되어 있는데, 이 성분은 소화에 용이하며 위장관 통과 시간이 짧아 과사성장염을 감소시키는 등 미숙아에게 유리한 반면, 분유 내 유장단백은 alpha lactoglobulin으로 구성되어 있는데 이 성분은 우유알레르기 및 영아 산통을 유발하는 원인 단백질로 알려져 있다.¹⁴ 뿐만 아니라 모유의 유장단백 내에는 secretory Ig A, lactoferrin, lysozyme과 같은 다양한 면역물질이 포함되어 있으며, 이러한 면역 물질은 미숙한 면역체계와 침습적인 치료 등으로 인해 빈번히 감염의 위험에 노출되는 미숙아에게 면역력을 제공하는 등의 효과를 나타낸다. 실제 검사를 통해 확인한 결과 모유섭취량과 비례해서 미숙아의 혈청 Ig A 수치가 증가함이 입증되었으며, 이러한 차이는 용량 의존적 관계를 보여 생후 3주경 전체 영양 섭취의 60%를 모유로 섭취한 미숙아는 30%를 모유로 섭취한 미숙아에 비해 혈청 Ig A가 더 증가되어 있음을 확인할 수 있었다.¹⁵ 또한 대식세포, 임파구, 호중구 수치 또한 모유를 섭취한 미숙아에서 더 증가되어 있음이 확인되었으며, 기능적으로도 포도상구균을 살균하는 능력 및 자극 시 인터페론을 분비하는 능력 등이 모유를 섭취한 미숙아에서 더 증강되어 있음이 확인되었다.¹⁶

모유 내 탄수화물은 주로 유당과 올리고당으로 구성되어 있는데, 대변을 묽게 하고 미량원소의 흡수를 촉진시켜주는 역할을 한다. 올리고당은 대표적인 prebiotic으로 면역조절 기능과 감염으로부터 보호하는 기능이 있다. 올리고당은 대장까지 소화되지 않은 상태로 전달되어 장점막에 병원성 세균이 흡착하는 것을 경쟁적으로 방해함으로 장내 유익한 세균총이 자리 잡게 하며 과사성장염으로부터의 위장관을 보호하는 역할을 한다.¹⁷ 백혈구의 활성화와 이주도 억제하며 셀렉틴에 의한 혈소판과 백혈구의 결합을 억제함으로 염증 반응을 경감한다.

또한 모유 내에 있는 여러 가지 영양소는 분유에 비해 흡수가 용이하다. 모유로부터 공급되는 열량의 50%는 지방으로 제공되는데, bile salt stimulated lipase가 포함되어 있어 지방 흡수를 돕는다. 모유에 많이 포함되어 있는 장쇄 지방산은 뇌신경 발달 특히 망막발달에 중요하다. 분유에는 아라키돈산과 도코헥사산이 포함되어 있지 않으며, 망막 유발 전위 검사를 생후 2개월 및 4개월에 시행한 결과 모유수유 미숙아가 분유수유 미숙아에 비해 더 우수한 망막기능을 보이는 것으로 밝혀졌다.¹⁸ 분유에 여러 가지 장쇄 지방산을 모유 내 함량과 유사하게 첨가해서 제작하여 수유한 경우 이러한 장점이

발견되지 않았다는 연구에서 모유 내 단순한 지방산농도의 함유량의 차이뿐 아니라 흡수 정도나 그 외의 인자에 의해서 뇌신경발달을 촉진하는 유익성이 나타날 수 있다고 할 수 있다.¹⁹

2) 미숙아 모유의 위장관계 유익성

앞에서 언급한 바와 같이 모유는 위장관계의 성숙을 촉진하고, 위장관 운동을 향상시켜 미숙아에게 심각한 문제인 수유곤란증의 빈도를 감소시킨다. 모유에 포함되어 있는 여러 아미노산, 호르몬과 글라이코단백은 장점막의 성숙을 촉진시키는데, 특히 epidermal growth factor, somatomedin-C, insulin, thyroxine, cortisol, taurine, glutamine 등이 중요한 역할을 한다.

장점막을 성숙시킴으로 장 세포의 투과성을 감소시킴으로 미숙아에서 가장 우려되는 괴사성 장염 역시 모유 수유하는 경우 의미 있게 감소함이 발표되었다.^{20, 21}

3) 미숙아 모유의 면역학적 유익성

태반을 통한 태아로의 모체의 항체 전달은 주로 임신 후반부에 이뤄지기 때문에 미숙아로 출생할 경우 모체로부터 충분한 항체를 전달 받지 못하고 출생하게 될 뿐 아니라, 장기간 입원치료를 받으면서 미숙아에게 시행되는 각종 침습적 처치 등은 미숙아로 하여금 더욱 감염에 취약한 상태에 노출되게끔 한다. 하지만, 모유에는 여러 감염성 질환으로부터 미숙아를 보호할 수 있는 다양한 성분들이 포함되어 있다. 모유에 포함되어 있는 lactoferrin, lysozyme, Ig A, interferon 등은 미숙아를 폐혈증과 뇌수막염으로부터 방어하는 효과를 나타낸다.²¹ 미숙아에서 괴사성 장염은 높은 사망률과 합병증으로 큰 문제가 되는 질환인데, 926명의 출생 체중 1,850 g 미만의 미숙아를 대상으로 모유 수유의 효과를 조사한 연구에서 모유를 수유한 경우에 괴사성 장염의 발생이 유의하게 감소하는 것이 관찰되었고, 이러한 효과는 완전 모유수유를 시행한 경우뿐 아니라 혼합수유를 시행한 경우에도 동일한 효과가 관찰되었다.²¹ Schanler 등²²은 극소체중출생아가 하루에 50 mL 이상의 모유를 섭취한 경우 혈액배양검사서 균이 검출될 확률과 반비례하는 상관 관계가 보인다고 하였다.

만삭아의 경우 엄마가 새로운 항원에 노출될 경우 면역반응을 통해 항체를 생성하게 되고, 생성된 항체가 모유를 통해서 아기에게 전달됨으로써 아기를 보호하는 'entero-mam-

mary' 면역계에 관한 보고가 있는데,²³ 미숙아의 경우 동일한 효과가 현재 입증되어 있지는 않다. 그러나, 만삭아에서 보이는 이러한 효과는 미숙아에서도 동일하게 나타날 것으로 추정되고 있다.

4) 미숙아 모유의 신경발달측면에서의 유익

미숙아 출생 후 현재까지 이루어진 장기추적관찰 연구결과에 따르면 사춘기 연령에 이르기까지 인지능력 및 학습능력의 저하를 보일 수 있다. 그러나, 전향적 연구로 극소저출생체중아 773명을 대상으로 모유수유를 시행하고 30개월이 되었을 때 베일리 검사를 통해 신경발달을 검사한 결과 분유수유를 시행한 경우에 비해 더 우수한 신경발달 결과를 보였다. 하루에 10 mL/kg의 섭취량이 증가될 때마다 베일리 검사에서 MDI 점수는 0.59점, PDI 점수는 0.56점의 향상을 보였고, 이 외에도 재입원율이 5% 감소하는 효과를 보였다.²⁴ 각각의 연구마다 분석 인자 등에 차이가 있기는 했지만, 20개의 연구를 통해 총 1,294명의 모유수유 저출생체중아와 751명의 분유수유 저출생체중아를 분석한 메타분석결과 모유수유를 시행한 경우 발달 인지 검사에서 5.18점이 높은 것으로 보고되었다.²⁵

3. 모유 강화제

미숙아에게 모유수유는 영양, 면역, 신경발달에 여러 가지 이점이 있지만, 생후 30일 이후에 최적의 성장을 위해서는 일부 영양소의 보충이 필요하다.²⁶ 특히 극소저출생체중아의 경우 단백질 요구량이 3.6~3.8 g/kg/day 이지만, 한 달이 지나면 모유에는 보통 1.9~2.1 g/kg/day만 공급한다. 이에 미국 소아과학회에서는 출생체중 2,000 g 이하, 재태 연령 31주 미만의 미숙아에서 모유 수유하는 경우 경구 수유량이 100 mL/kg/day가 넘으면 모유강화제의 사용을 추천하고 있다.¹ 우리나라에도 2005년부터 모유강화제가 시판되어 사용하고 있다. 1포에 탄수화물 0.52 g, 단백질 0.2 g과 3.6 Cal의 열량을 가지며, 칼슘 28 g, 인 14.75 mg과 미량 원소가 포함되어 있다. 출생체중 1,500 g 미만의 미숙아에서 모유강화제로 강화된 모유 수유 시 단기 성장 속도가 분유 수유한 경우보다 빠르고, 18개월에 신경발달이 높은 경향이 있었다고 보고하였다.²⁶ 국내에서 사용 중인 모유 강화제와 외국에서 사용되는 모유 강화제와 효과를 비교한 논문은 없지만, 미숙아 분유를 수유한 경우와 모유 수유하면서 모유강화제를 사용한 경우와 비교하여 성장, 골 무기질화, 괴사성 장염의 합

병증에는 차이가 없음을 국내에서 보고하였다.²⁷

4. 미숙아 모유수유의 장애물

미숙아를 분만한 직후에 가족은 충격에서 회복하는 상태이며 통상 엄마들은 아기에게 자신이 해줄 수 있는 것이 없다는 무력감을 호소한다. 이런 경우 모유수유를 추천하고 적절한 도움을 주는 것은 아기의 건강뿐 아니라, 충격에서 회복되는 엄마에게도 심리적인 도움이 될 수 있다.²⁸ 분만 후 엄마의 상태가 안정되는 대로 즉시 유축을 시작해야 모유분비가 더욱 자극이 되는데, 분만 후 첫 6시간 이내에 유축을 시작하는 경우가 그렇지 못한 경우에 비해 재태연령 40주까지 성공적인 모유수유가 시행될 가능성을 유의하게 증가시키는 것으로 보고되고 있다.²⁹ 처음에는 주기적으로 낮과 밤을 가리지 않고 정기적으로 유축을 해야 하는데, 성능이 좋은 전동 유축기를 양측 유방에 동시 사용하는 것이 시간 절약 분 아니라 효율도 증가시킨다. 적어도 하루에 5회 이상 유축 하는 것이 추천되는데, 방법은 유축 직전에 따뜻한 습포를 하거나 가벼운 마사기를 한 후 유축을 시행하고, 마지막 모유가 나온 다음에 2분 정도 더 유축 하도록 하며, 매회 적어도 20분씩 유축 해서 하루에 최소한 총 100분 이상 유축 해야 한다.³⁰ 아기와의 피부 접촉을 하는 캐거루 케어 또는 아기를 보면서 신생아중환아실에서 직접 유축 하는 것도 유즙분비에 도움이 되며³¹ 필요 시 유즙분비를 촉진시키기 위한 약물 투여를 고려할 수 있다. 사용 가능한 약물로는 domperidone, metoclopramide, growth hormone, oxytocin nasal spray가 발표되었고, 이중 domperidone과 growth hormone을 투약한 경우 젖양이 늘었다고 보고하였으나, 최근 안정성 문제로 미국 FDA에서는 domperidone의 유즙분비 촉진제로의 사용에 관한 경고문을 발표하였다.³²⁻³⁶

미숙아 특히 극소체중출생아에게 입원기간 동안 원활하게 모유수유를 진행하는 것은 의료진이 익숙해지면 대부분의 경우에 문제 없이 실행이 가능하다. 48시간 이내에 유축한 모유인 경우에는 냉동이 아닌 냉장상태로 보관한 후 수유해도 문제는 없다. 하지만, 신선한 모유가 없다면, 냉동된 모유를 해동해서 수유할 수 있으며 하루 수유하는 모유의 양이 100 mL/kg가 되면 모유강화제를 사용하기 시작한다. 하루 수유하는 모유는 150~200 mL/kg/day로 제한하는데, 적절한 체중 증가는 하루에 15 g/kg, 신장의 증가는 일주일에 1.0 cm이다.⁸ 체중증가가 잘 이루어지지 않는 반면, 엄마로부터 유축 되는 모유가 충분하여 일일 필요량의 130% 이상이 유

축 되는 경우에는 전유를 짜고 난 후 후유만 별도로 모아서 수유하는 방법으로 열량 공급을 늘릴 수 있다. 반대로, 엄마의 모유가 부족하다면 부족한 만큼 일시적으로 미숙아 분유를 사용할 수도 있다. 호흡이 안정되면 비위관으로 수유하는 동안 엄마의 유축한 다음에 빈 젖을 빨면서 직접 모유수유를 시도하는 것도 모유 분비를 증가시키는 방법이다. 미숙아의 기저 질환으로 직접 수유를 기피하는 경우가 있으나, 기관지 폐형성이상이 있는 미숙아의 경우 오히려 젖병으로 수유하는 경우보다 직접 모유수유를 할 경우에 산소포화도 저하가 적었고, 체온 유지 또한 더욱 안정적이었다는 보고도 있다.³⁷ 또한 무호흡과 서맥의 발생도 직접 모유수유 시 감소하였다고 보고하였다. 비위관 수유에서 직접수유로 이행하는 과정에서 모유 강화제는 유축 해서 섭취하는 모유에만 첨가하여 보충한다. 수유 곤란증 없이 충분히 수유가 가능하면 비타민 제제를 보충해 주고, 출생체중의 두 배가 되면 철분보충을 시작한다.⁹

많은 연구와 홍보 등을 통해 미숙아 모유수유의 중요성이 널리 알려지고 있고, 점차적으로 신생아 집중치료실에서의 모유 수유 또한 증가하는 추세이다. 미국 자료에 의하면 신생아 집중 치료실에 입원한 미숙아가 모유수유를 성공적으로 시행되는 경우는 약 70% 정도라고 보고하였다.³⁸ 또한 신생아 집중치료실에 입원한 경우 입원하지 않은 같은 재태연령과 체중의 아기의 경우보다 모유수유성공률이 10% 정도 증가됨을 발표하였다. 이는 의료진의 노력과 교육이 성공에 기여함을 보여주는 자료이다.

모유수유가 성공하지 못하는 이유로는 여러 가지 원인이 제시되고 있지만 모유가 충분하지 않을 것이라는 걱정이 가장 주된 원인이었고, 이 외에도 엄마의 직장 복귀, 아기의 보챔, 영양결핍에 관한 우려, 유방 거부 등이 주된 이유였다. 그러나, 상기 원인들은 대부분 의학적으로 극복 가능한 원인들이기 때문에 모유 수유율을 향상시키기 위해서는 모유수유가 가지는 장점을 미리 교육하고, 모유수유를 적극적으로 시행하도록 산모를 지지하고 격려하는 것이 매우 중요하다고 하겠다.

5. 공여자 모유의 사용

분만 직후에 모유가 원활하게 나오기까지 시간이 필요하기 때문에 그 동안 아기에게 공급할 수 있는 대안이 공여자 모유이다. 감염성 질환의 위험 때문에 공여자에 대한 일반적인 혈액 검사와 소독과정이 필수적이다. 가장 흔하게 사용하는

Holder Pasteurization 은 모유를 30분간 62.5℃에서 소독하는 것으로 면역성분이 감소하게 되는 문제점이 있다. 하지만 영양성분이나 다른 생물학적 활성도를 가진 올리고당 등은 유지됨이 발표되었다.^{39, 40} 미숙아 분유와 공여자 모유를 수유한 경우를 비교 분석한 결과 공여자 모유를 수유한 경우 분유를 수유한 군보다 괴사성장염의 발생이 감소하였지만, 감염의 발생률은 분유 수유한 군과 차이가 없었다.⁴¹ 장기적인 추적관찰연구로는 미숙아로 태어나서 공여자 모유를 수유한 경우 청소년기에 심혈관계 건강상태를 나타내는 CRP가 의미 있게 낮았고, LDL: HDL과 apoB: apoA-1 이 분유 수유한 군보다 낮았다.⁴² Schanler 등⁴³은 미숙아에게 엄마 모유와 공여자 모유를 먹인 두 군에서 모두 기관지폐형성이상의 감소가 있음을 발표하고, 항산화 성분에 의한 효과로 분석하였다. 미숙아에게 모유의 중요성이 강조되면서 공여자 모유에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 공여자 모유로 완전 수유를 하든지, 부족한 양을 보충하는 보충수유로 사용하든지 유익한 효과는 있는 것으로 보이며, 앞으로는 생물학적 활성성분을 보존하는 소독 방법에 관한 연구가 필요하다.

6. 퇴원 후 모유 영양아의 영양

완전 모유수유로 영양 공급을 받은 미숙아의 경우 퇴원 후 외래에서 성장을 추적 관찰하는 과정이 매우 중요하다. 앞서 언급한 모유 강화제는 퇴원 후 6개월까지 사용하라는 의견과 퇴원 시 중단하라는 의견이 있어, 추가적인 연구가 필요한 상태이다. 아기의 섭취량이 증가된 상태에서 모유강화제를 지속적으로 사용하는 경우 일부 미숙아에서는 마그네슘, 구리, 아연, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E가 허용된 최대치를 넘어갈 수 있기에 정밀한 임상적인 진찰과 검사가 필요하다. 또한 모유강화제를 먹이는 동안에는 유축 해서 먹여야 하는 불편함이 있고, 오염의 위험 또한 증가되는 우려가 있다. 그러므로, 모유수유아가 퇴원 시까지도 따라잡기 성장이 이루어지지 않고 체중이 10백분위수 미만에 있는 경우에는 전체 섭취 열량의 1/3정도를 미숙아 분유로 하루에 2회 공급하거나, 모유강화제를 최소 농도로 퇴원 후에도 사용하는 방법 등이 제시되고 있다.⁴⁴ 외국에서는 이러한 성장 부진 미숙아를 위한 퇴원 후 분유가 이용되고 있지만, 국내에는 아직 보급되고 있지 않다.

결론

미숙아에 대한 모유수유는 위에 언급한 것처럼 많은 장점을 가지고 있기 때문에 의료진은 미숙아 분만 직후 또는 분만 전에 산모에게 미숙아에서 모유의 중요성을 교육하고 분만 직후에 유축을 시작할 수 있도록 격려하는 등의 조치를 시행하여야 한다. 현재 미숙아의 모유수유에 관한 많은 연구결과들이 계속해서 발표되고 있는 상태로 모유 수유에 대한 막연한 걱정 보다는 근거 중심의 의학적 접근과 모유수유를 저해하는 원인들에 대한 적극적인 문제 해결이 요구되는 상태이다. 미숙아에게 모유는 단순한 식품의 차원을 넘어서 장기적인 예후도 호전시키는 '치료제'이라는 것을 미숙아 출산 직후 또는 가능하다면 출산 직전부터 공지하는 것이 중요하다. 모유강화제의 역할과 효과에 관련해서는 향후 모유강화제의 사용에 따른 성장과 장기적인 발달의 영향에 관한 전향적 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 퇴원 후 모유 수유하는 미숙아의 성장과 발달에 관한 추적 관리가 필수적이라 하겠다.

References

1. Gartner LM, Morton J, Lawrence RA, Naylor AJ, O'Hare D, Schanler RJ, Eidelman AI. American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2005;115:496-506.
2. Hambraeus L. Proprietary milk versus human breast milk in infant feeding, a critical appraisal from the nutritional point of view *Pediatr Clin North Am* 1977;24:17-36.
3. Sheard NF, Walker WA. The role of breast milk in the development of the gastrointestinal tract *Nutr Rev* 1988;46:1-8.
4. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants *Pediatrics* 1998;102:e38.
5. Pinelli J, Saigal S, Atkinson SA. Effect of breastmilk consumption on neurodevelopmental outcomes at 6 and 12 months of age in VLBW infants *Adv Neonatal*

- Care 2003;3:76-87.
6. Whitelaw A, Heisterkamp G, Sleath K, Acolet D, Richards M. Skin to skin contact for very low birthweight infants and their mothers *Arch Dis Child* 1988;63:1377-81.
 7. Schanler RJ. The use of human milk for premature infants. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:207-19.
 8. Schanler RJ, Hurst NM, Lau C. The use of human milk and breastfeeding in premature infants *Clin Perinatol* 1999;26:379-98.
 9. Hay WW. Strategies for feeding the preterm infant. *Neonatology* 2008;94:245-54.
 10. Tyson JE, Kennedy KA. Trophic feedings for parenterally fed infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;20:CD000504.
 11. Darwish Ael M, Dakroury AM, el-Feel MS, Nour NM. Comparative study on breast milk of mothers delivering preterm and term infants--protein, fat and lactose. *Nahrung* 1989;33:249-51.
 12. Shin JB. Enteral feeding for preterm infants-benefits and risks. *J Korean Soc Neonatol* 2009;16:121-130.
 13. Friel JK, Martin SM, Langdon M, Herzberg GR, Buettner GR. Milk from mothers of both premature and full-term infants provides better antioxidant protection than does infant formula *Pediatr Res*. 2002;51:612-8.
 14. Muller G, Bernsau I, Muller W, Weissbarth-Reidel E, Natzchka J. Cow milk protein antigens and antibodies in serum of premature infants during the first 10 days of life. *J Pediatr* 1986;109:869-73.
 15. Savilahti E, Järvenpää A-L, Råihä NC. Serum immunoglobulins in preterm infants: comparison of human milk and formula feeding. *Pediatrics* 1983;72:312-6.
 16. Murphy JF, Neale ML, Matthews N. Antimicrobial properties of preterm breast milk cells. *Arch Dis Child* 1983;58:198-200.
 17. Bode L. Recent advances on structure, metabolism, and function of human milk oligosaccharides. *J Nutr* 2006;136:2127-30.
 18. Birch DG, Birch EE, Hoffman DR, Uauy RD. Retinal development in very-low-birth-weight infants fed diets differing in omega-3 fatty acids. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992;33:2365-76.
 19. Beyerlein A, Hadders-Algra M, Kennedy K, Fewtrell M, Singhal A, Rosenfeld E, Lucas A, Bouwstra H, Koletzko B, von Kries R. Infant formula supplementation with long-chain polyunsaturated fatty acids has no effect on Bayley developmental scores at 18 months of age--IPD meta-analysis of 4 large clinical trials. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:79-84.
 20. Wold AE, Adlerberth I. Breast feeding and the intestinal microflora of the infant--implications for protection against infectious diseases. *Adv Exp Med Biol* 2000;478:77-93.
 21. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants *Pediatrics* 1998;102:e38.
 22. Schanler RJ, Shulman RJ, Lau C. Feeding strategies for premature infants: beneficial outcomes of feeding fortified human milk versus preterm formula. *Pediatrics* 1999;103:1150-7.
 23. Kleinman RE, Walker WA. The enteromammary immune system: an important new concept in breast milk host defense. *Dig Dis Sci* 1979;24:876-82.
 24. Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, McKinley LT, Higgins RD, Langer JC, Poole WK. National Institute of Child Health and Human Development National Research Network. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in the neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. *Pediatrics* 2007;120:e953-9.
 25. Lucas A, Morley R, Cole TJ, Lister G, Leeson-Payne C. Breast milk and subsequent intelligence quotient in children born preterm. *Lancet* 1992;339:261-4.
 26. Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004;1CD000343
 27. Chueh H, Kim MJ, Lee Y, Jung J. Growth and clinical efficacy of fortified human milk and premature formula on very low birth weight infants. *Korean J Pediatr* 2008;51:704-12.

28. Sweet L. Expressed breast milk as 'connection' and its influence on the construction of 'motherhood' for mothers of preterm infants: a qualitative study. *Int Breast-feed J* 2008;17:30.
29. Furman L, Minich N, Hack M. Correlates of lactation in mothers of very low birth weight infants *Pediatrics* 2002;109:e57.
30. Hopkinson JM, Schanler RJ, Garza C. Milk production by mothers of premature infants *Pediatrics* 1988;81: 815-20.
31. Charpak N, Ruiz-Pelaez JG, Figueroa de CZ, Charpak Y. A randomized, controlled trial of kangaroo mother care: results of follow-up at 1 year of corrected age *Pediatrics* 2001;108:1072-9.
32. Fewtrell MS, Loh KL, Blake A, Ridout DA, Hawdon JM. Randomized double blind trial of oxytocin nasal spray in mothers expressing breastmilk for preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006;91:F169-74.
33. Gunn AJ, Gunn TR, Rabone DL, Breier BH, Blum WF, Gluckman PD. Growth hormone increases breast milk volumes in mothers of preterm infants. *Pediatrics* 1996; 98:279-282
34. Hansen WH, McAndrew S, Harris K, Zimmerman MB. Metoclopramide effect on breastfeeding the preterm infant: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005;105: 383-9.
35. da Silva OP, Knoppert DC, Angelini MM, Forret PA. Effect of domperidone on milk production in mothers of premature newborns a randomized double-blind, placebo-controlled trial. *CMAJ* 2001;164:17-21.
36. Food and Drug Administration Web Site: FDA Talk Papers Page. FDA warns against women using unapproved drug, domperidone, to milk production. Available at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/ANSWERS/2004/ANS01292.html>.
37. Chen CH, Wang TM, Chang HM, Chi CS. The effect of breast-and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. *J Hum Lact* 2000; 16:21-7.
38. Colaizy TT, Morriss FH. Positive effect of NICU admission on breastfeeding of preterm US infants in 2000 to 2003. *J Perinatol* 2008;28:505-10.
39. Henderson TR, Fay TN, Hamosh M. Effect of Pasteurization on long chain polyunsaturated fatty acid levels and enzyme activities of human milk. *J Pediatr* 1998; 132:876-8.
40. Van Zoeren-Grobbe D, Shirijver J, Van Den Berg H, Berger HM. Human milk vitamin content after pasteurization, storage, or tube feeding. *Arch Dis Child* 1987; 62:161-5.
41. Quigley M, Henderson G, Anthony MY, McGuire W. Formula milk versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007;4CD002971
42. Singhal A, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Breastmilk feeding and lipoprotein profile in adolescents born preterm: follow-up of a prospective randomized study. *Lancet* 2004;363:1571-8.
43. Schanler RJ, Lau C, Hurst NM, Smith EO. Randomized trial of donor human milk versus preterm formula as substitutes for mothers' own milk in the feeding of extremely premature infants. *Pediatrics* 2005;116:400-6.
44. Griffin IJ, Cooke RJ. Nutrition of preterm infants after hospital discharge. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2007; 45:Suppl 3:S195-203.