

# 3



제1장 아동 발달 과학

제2장 아동 발달의 유전적 기초

## 제3장 태내 발달

제4장 성장과 건강

제5장 지각 및 운동 발달

제6장 인지 발달 이론

제7장 인지 과정 및 학습 기술

제8장 지능과 개인차

제9장 언어와 의사소통

제10장 정서 발달

제11장 자신과 타인 이해하기

제12장 도덕적 이해와 행동

제13장 성역할 발달

제14장 가족 관계

제15장 가족 이외의 영향



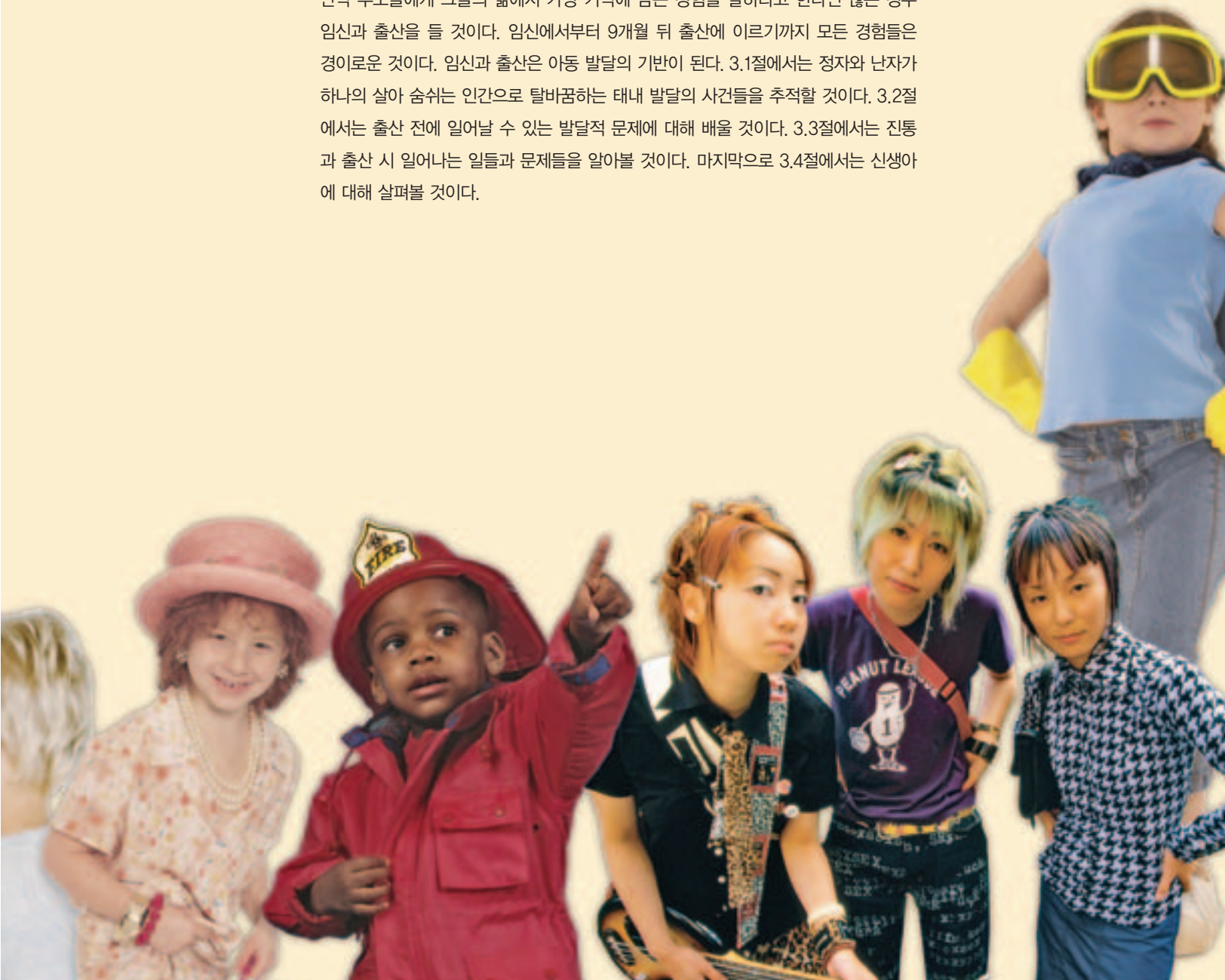
### 3.1 수정에서 출생까지

### 3.2 태내 발달에 미치는 영향

### 3.3 해피 버스데이!

### 3.4 신생아기

만약 부모들에게 그들의 삶에서 가장 기억에 남는 경험을 말하라고 한다면 많은 경우 임신과 출산을 들 것이다. 임신에서부터 9개월 뒤 출산에 이르기까지 모든 경험들은 경이로운 것이다. 임신과 출산은 아동 발달의 기반이 된다. 3.1절에서는 정자와 난자가 하나의 살아 숨쉬는 인간으로 탈바꿈하는 태내 발달의 사건들을 추적할 것이다. 3.2절에서는 출산 전에 일어날 수 있는 발달적 문제에 대해 배울 것이다. 3.3절에서는 진통과 출산 시 일어나는 일들과 문제들을 알아볼 것이다. 마지막으로 3.4절에서는 신생아에 대해 살펴볼 것이다.



### 3.1 수정에서 출생까지

접합체기(1~2주)

배아기(3~8주)

태아기(9~38주)

#### 학습 목표

- 수정 후 첫 2주 동안 수정란에 어떤 변화가 일어나는가?
- 태내 발달 과정 중 신체 구조와 내부 기관들은 언제 생겨나는가?
- 신체 시스템이 제대로 기능하기 시작하는 것은 언제부터인가?

수정란에서 신생아로 출생하기까지의 변화 과정을 **태내 발달(prenatal development)**이라고 한다. 태내 발달은 평균 38주에 걸쳐 일어나며 접합체기, 배아기, 태아기의 3단계로 나뉜다.

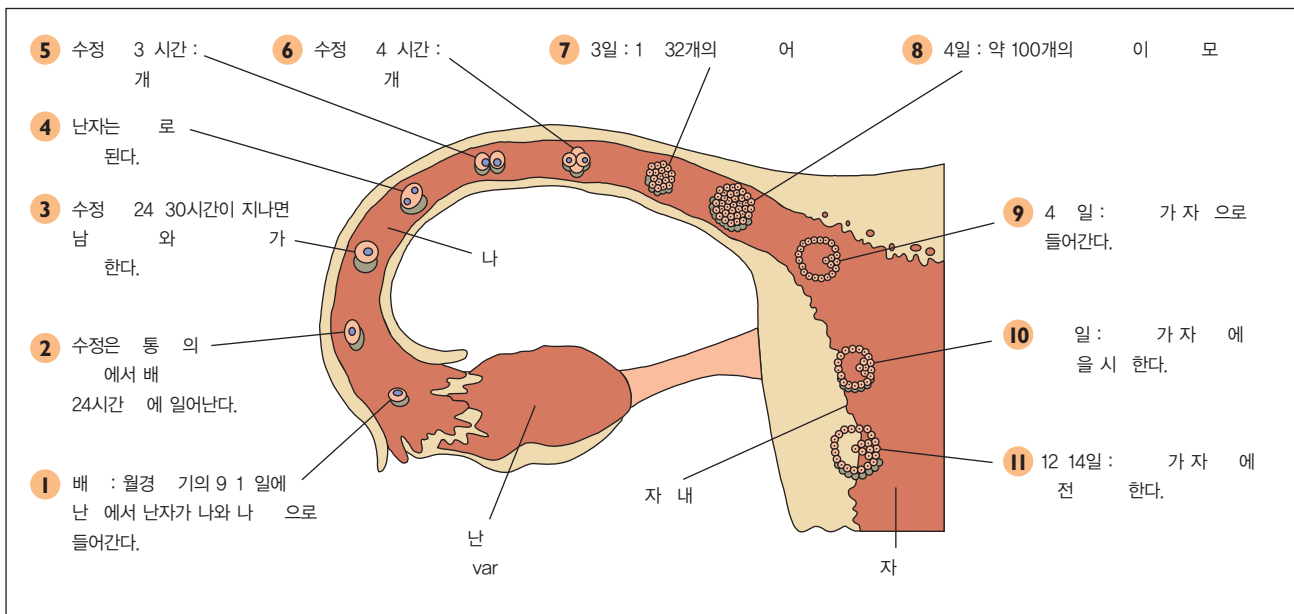


#### 접합체기(1~2주)

그림 3-1은 수정으로 시작하여 첫 2주 동안 일어나는 태내 발달의 주요 사건들을 보여 준다. 이 시기는 **접합체(zygote)**라고 불리는 수정란이 자궁벽에 착상하는 때까지를 말한다. 첫 2주 동안 접합체는 세포 분열을 통해 빠르게 성장하며 나팔관을 따라 자궁 쪽으로 이동한다. 수정 후 몇 시간 내에 접합체는 처음으로 분열이 일어나며 이후 12시간마다 분열이 계속된다. 종종 접합체는 두 개의 덩어리(cluster)로 분리되어 일란성 쌍생아로 발달한다. 이란성 쌍생아의 경우 두 개의 난자가 방출되어 각각 다른 정자 세포에 의해 수정될 때 만들어진다. **약 4일 후 접합체는 대략 100개의 세포들로 구성되며 속이 빈 공의 모양과 비슷해지는데, 이를 배반포(blastocyst)라고 부른다.**

첫 주 끝 무렵에 접합체는 자궁에 도달한다. 그 다음 단계는 **착상(implantation)**이다. 배반포는 자궁벽에 구멍을 내고 모체의 혈관에 연결부를 만든다. 착상을 완료하는 데에는 약 1주가 소

그림 3-1



요되는데, 이로 인해 월경을 억제하는 호르몬의 변화가 일어난다.

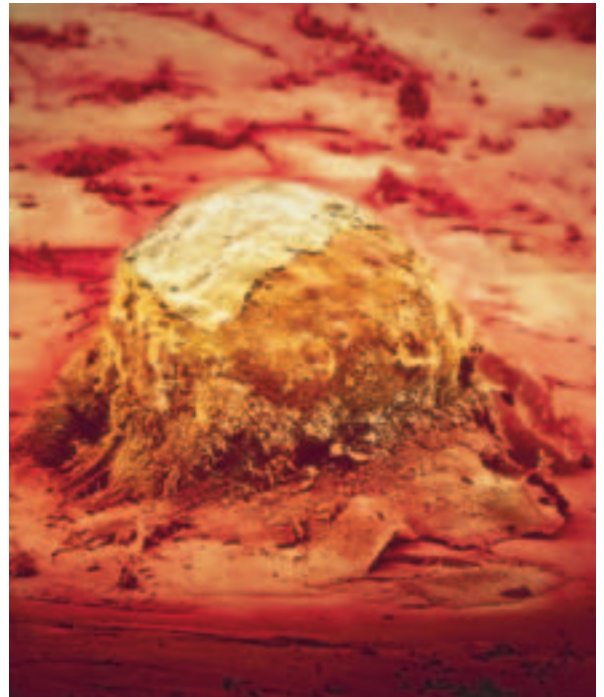
사진에서 볼 수 있듯이 착상된 배반포는 지름이 1밀리미터도 되지 않는다. 그러나 배반포의 세포들은 이미 분화되기 시작하였다. 배반포와 자궁의 단면도를 보여 주는 그림 3-2에서 여러 층으로 되어 있는 세포들을 볼 수 있다. **배반포 중앙 근처의 작은 세포 덩어리는 배아 원반(germ disc)으로 후에 아기로 발달한다.** 다른 세포들은 이 유기체를 지지해 주고 영양을 공급해 주며 보호해 주는 조직이 된다. **자궁에 가장 가까운 세포층은 태반(placenta)으로 모체와 유기체 간에 영양분과 배설물을 교환하는 조직이다.**

착상과 세포 분열은 접합체 시기의 막바지에 이른 것을 말해 준다. 이제 자궁에 자리를 잡은 배반포는 출생에 이르는 남은 36주의 놀라운 여정을 위한 준비를 마친 것이다.

### 배아기(3~8주)

배반포가 자궁벽에 완전히 정착하게 되면 이를 **배아(embryo)**라고 부른다. 배아기는 대개 수정 후 3주경에 시작되어 8주까지 지속된다. 배아기 동안 신체의 조직들과 내부 기관들이 발달하게 되는데 배아기 초기에 세 개의 층이 형성된다. **외층 혹은 외배엽(ectoderm)은 머리카락, 피부 표피, 신경계가 된다. 중간층 혹은 중배엽(mesoderm)은 근육, 뼈, 순환계를, 내층 혹은 내배엽(endoderm)은 소화계와 폐를 형성한다.** 배아기 동안 일어나는 변화를 살펴보는 한 방법은 3주 된 배아와 8주 된 배아를 비교하는 것이다. 54쪽의 사진에서처럼 3주 된 배아는 길이가 2밀리미터 정도이다. 세포 분화가 진행 중이기는 하나 유기체는 사람보다 도롱뇽에 더 가까운 모습을 하고 있다. 그러나 성장과 분화는 매우 빠르게 진행되어 8주 된 배아는 아주 다른 모습이다. 배아의 눈, 턱, 팔, 다리도 볼 수 있다. 뇌와 신경계 또한 빠르게 발달하며 심장은 4주경부터 뛰기 시작한다. 8주 된 배아는 성인에게 있는 대부분의 기관들을 가지고 있다(성기 제외). 그러나 아직 배아의 키는 1인치에 불과하며 몸무게는 1온스가 채 되지 않는다.

배아의 환경은 그림 3-3에 나타나 있다. **배아는 양막 주머니(amniotic sac) 안에 있는데, 이는 양수(amniotic fluid)로 채워져 있어 충격으로부터 태아를 보호하는 쿠션 역할과 일정한 온도를 유지해 주는 역할을 한다.** 배아는 두 개의 기관에 의해 모체와 연결된다. **탯줄(umbilical cord)은 배아와 태반을 이어 주는 혈관들을 가지고 있다.** 탯줄의 혈관들은 모체의 혈관 가까이에 있으나 실제 연결되어 있지는 않다. 그림 3-3에서처럼 혈액은



접합체가 끝날 무렵 수정된 난자는 자궁벽에 착상하여 어머니의 혈관과 연결되기 시작한다.

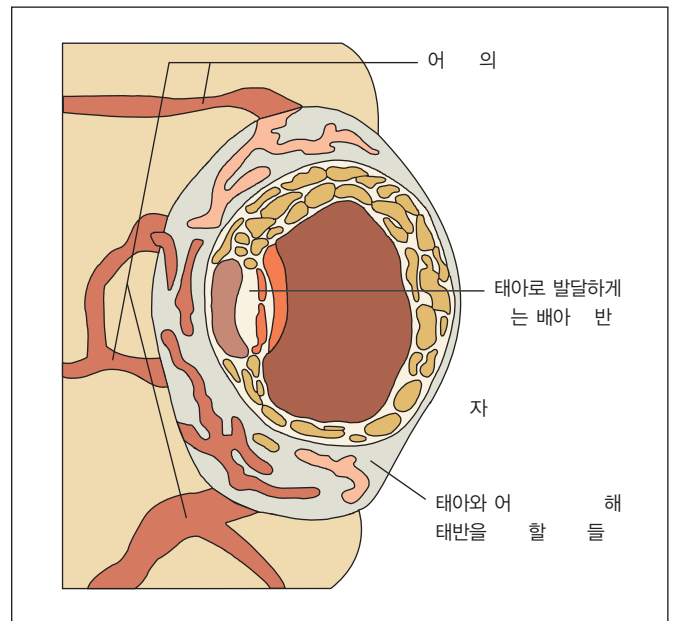
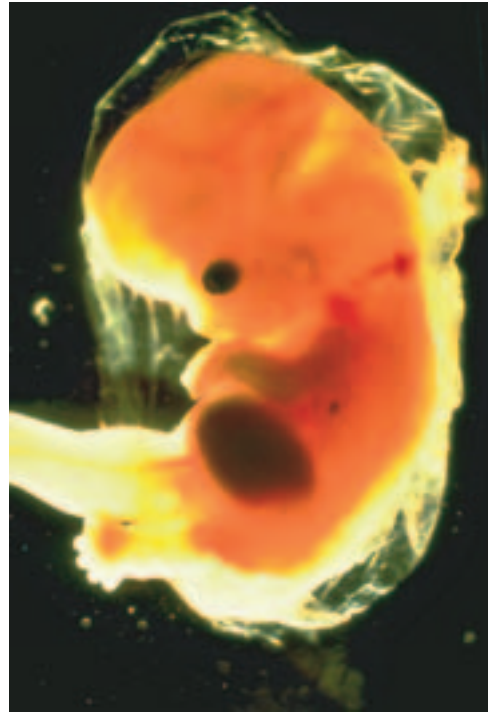


그림 3-2



착상 3주 후 수정된 난자는 길이가 약 2밀리미터이며 도마뱀을 닮았다.

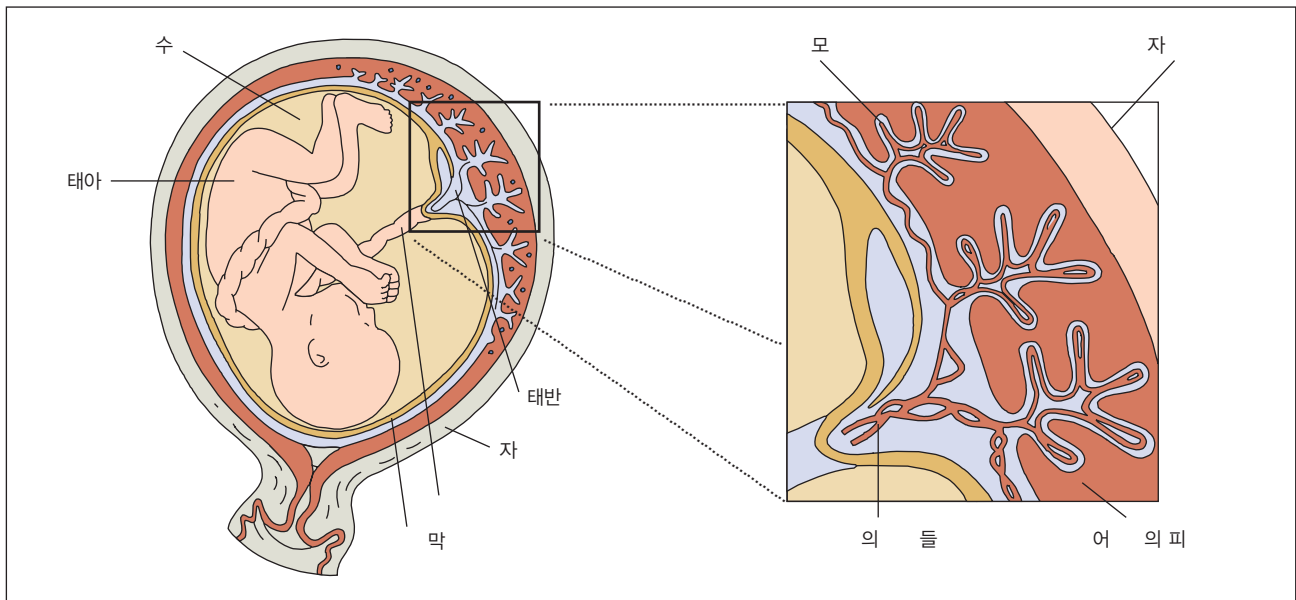


착상 8주 후 배아기 말경 수정된 난자는 분명 아기의 모습을 하고 있다.

손가락 모양의 땃줄 혈관 돌기인 **융모(villi)**를 통해 흐른다. 융모는 모체의 혈관에 가까이 있어 모체와 배아 간에 영양분, 산소, 비타민, 배설물 등을 교환할 수 있도록 해 준다.

태내 발달은 신체 조직들과 내부 기관들이 자리를 잡는 일과 더불어 이들이 적절한 기능

그림 3-3



을 시작하는 것을 포함한다. 이것은 태내 발달의 마지막 시기에 일어나게 된다.

## 태아기(9~38주)

태내 발달의 마지막 단계인 **태아기(period of the fetus)**는 수정 후 9주에서 출생에 이르는 가장 긴 시기이다. 이 시기 동안 태아는 더욱 커지며 신체의 시스템이 기능하기 시작한다. 먼저 태아의 크기가 현저하게 증가한다. 태아기 초기에 태아의 체중은 1온스가 채 되지 않는다. 4개월경 태아의 체중은 4~8온스 정도이고 어머니는 태아의 움직임을 느낄 수 있다. 임신부들은 종종 이러한 태아의 움직임을 마치 몸 안에서 팝콘이 튀는 것 같거나 금붕어가 헤엄치는 것 같은 느낌이라고 말한다. 출생 전 마지막 5개월 동안 태아의 몸무게는 평균 7~8파운드가 더 증가한다. 그림 3-4는 태아의 크기가 얼마나 증가하는지를 보여 준다. 그림의 태아는 실제 크기의 1/8 크기로 그려졌다.

신체기관은 주로 배아기에 형성되어 태아기에 활발히 기능하기 시작한다.

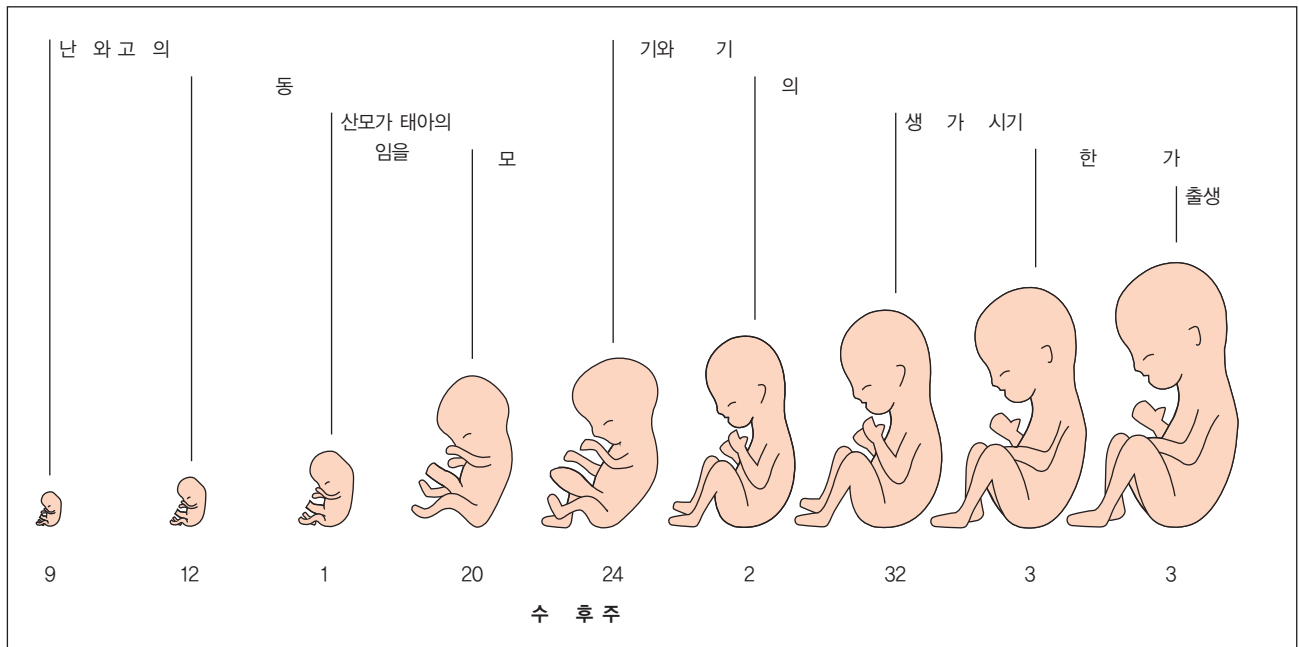


그림 3-4

태아기 동안 신경계, 호흡계, 소화계 등의 신체 기관들에 대한 마무리 작업이 이루어진다. 이 시기에 일어나는 중요한 사건들은 다음과 같다.

- 수정 후 4주째에 평평한 세포들이 구부러져 하나의 튜브를 형성한다. 튜브의 한쪽 끝은 점점 커져 뇌를 형성하고, 다른 쪽 끝은 척수를 형성한다. 태아기 초에 뇌는 이미 별개의 구조들을 가지고 있으며 신체 기능을 조절하기 시작한다. 태아기 동안 뇌의 모든 영역



수정 후 22-28주가 되면 태아는 생존 가능 시기에 도달하게 되어 만약 조산아로 태어나게 되더라도 생존할 가능성이 있다.

들이 발달하는데, 특히 인간의 중요한 행동들을 조절하는 **대뇌 피질(cerebral cortex)**이 발달한다.

- 배아기 말경 남성 배아는 고환이 발달하고 여성 배아는 난소가 발달한다. 수정 후 3개월이 되면 남성 태아의 고환은 음경과 음낭을 만드는 호르몬을 분비한다. 여성 태아는 이 호르몬이 없으므로 질과 음순이 발달한다.
- 수정 후 5, 6개월이 되면 눈썹, 속눈썹, 머리털이 생긴다. 피부는 두꺼워지며 두터운 지방층인 **태아 지방(vermix)**으로 덮여 오랜 시간 양수에 잠겨 있는 태아를 보호한다.

이러한 빠른 변화들로 인해 수정 후 22-28주가 되면 태아의 신체 시스템들은 대부분 잘 기능할 수 있다. 따라서 이때 태어난 태아는 생존할 가능성이 있으므로 이 시기를 **생존 가능 시기(age of viability)**라고 부른다. 이 시기의 태아는 사진에서처럼 분명한 아기의 형상을 하고 있다. 그러나 이렇게 일찍 태어난 태아는 폐가 아직 성숙하지 못했으므로 호흡에 곤란을 겪는다. 또한 수정 후 8개월경 생기는 지방층이 부족하므로 몸의 온도를 잘 조절하지 못한다.

### 태아의 행동

태아기 동안 태아는 실제 행동하기 시작한다(Joseph, 2000). 사실 태아는 신예 체조 선수 혹은 킥복서와 같다. 태아는 주먹으로 치고 발로 차고 재주넘기를 한다. 활동적인 태아는 1분에 한 번씩 움직인다(DiPietro et al., 2004). 그러나 이러한 움직임 다음에는 한동안 가만히 있다. 이는 마치 어떤 규칙적인 활동 주기와 비슷하다. 태아의 움직임은 흔히 있는 일이지만 어떤 태아들은 다른 태아들보다 더 활발하게 움직인다. 이러한 차이는 출생 후 영아의 행동을 예측하게 한다. 활발하게 움직이는 태아는 그렇지 않은 태아보다 불행감을 느끼고 까다로울 확률이 높다(DiPietro et al., 1996).

태아의 행동에 대한 또 다른 신호는 감각이 작용한다는 점이다. 자궁 안에 볼 것은 많지 않지만 (배터리가 부족한 손전등을 가지고 동굴 안에 있다고 상상해 보자) 풍부한 소리가 있다. 태아는 어머니의 심장 박동과 음식을 소화시키는 소리를 들을 수 있다(Lecanuet, Granier-Deferre, & Busnel, 1995). 더욱 중요한 것은 태아는 어머니가 말하는 소리를 들을 수 있을 뿐 아니라 다른 사람들이 어머니에게 말하는 소리도 들을 수 있다는 것이다. 또한 태아는 맛도 볼 수 있다. 태아는 양수를 삼킬 때 양수의 다양한 맛에 반응한다.

이러한 태아의 감각 경험은 그 효과가 오래 지속된다. 한 연구(Menella, Jagnow, & Beauchamp, 2001)에서는 임신 마지막 달에 매주 며칠씩 당근 주스를 마실 경우 그 자녀들이 생후 5, 6개월이 되었을 때 당근 주스 맛의 시리얼을 더 좋아한다는 것이 밝혀졌다. 또 다른 연구에서는 출산을 몇 주 앞둔 임산부들에게 <모자 쓴 고양이(The Cat in the Hat)>를 매일 큰 소리로 읽게

하였다(DeCasper & Spence, 1986). 이들이 출산한 이후 신생아들에게 테이프 레코더를 조정할 수 있는 특별한 젓꼭지를 빨도록 하였는데, 신생아들은 그들의 어머니들이 읽는 <모자 쓴 고양이>를 들으려고 열심히 젓꼭지를 빨았다. 반면 그들의 어머니들이 읽는 다른 이야기들은 들으려 하지 않았다. 분명 신생아들은 태내에서 들은 <모자 쓴 고양이>의 친숙한 운율을 분간하는 것이 분명하다. 이러한 연구들은 태아가 경험으로부터 배울 수 있음을 보여 준다.

태내의 다양한 변화들은 다음 표에 요약되어 있다. 태내 발달을 통해 태아는 출생 후 신생아로서 독립적으로 살 수 있도록 하는 준비를 하게 된다. 그러나 이러한 놀라운 태내 변화는 어머니가 태아에게 건강한 환경을 제공할 때에만 가능하다.

#### 요약표 태내 발달의 변화

단계	시기	주	크기	특징
1	접합기 	1-2		수정된 난자는 자궁벽에 착상하여 배반포가 됨
	배아기 	3-4	1/4인치	급성장기. 신경계(뇌와 척수), 심장, 사지를 포함한 대부분의 신체 기관이 형성됨
	배아기 	5-8	1인치, 1온스 미만	
	태아기	9-12	3인치, 약 1온스	급성장이 지속됨. 대부분의 신체 시스템이 기능하기 시작함
2	태아기 	13-24	12-15인치, 약 2파운드	성장이 지속됨. 태아의 움직임을 느낄 수 있음. 태아는 태아지방으로 덮여 있음
3	태아기	25-38	20인치, 7-8파운드	성장이 지속됨. 신체 시스템은 출생에 대비해 계속적으로 발달함. 지방층이 생김





## 아동의 삶을 향상시키기

건강한 아기를 출산하기 위한 5단계

1. 규칙적인 태내 검진을 받아야 한다. 보통 매달 태내 검진을 받는 것이 좋으며 예정일이 가까워지면 2주에 한 번 혹은 매주 검진을 받는 것이 좋다.
2. 건강에 좋은 음식을 섭취해야 한다. 식단에 5가지 주요 식품군(곡류, 과일, 야채, 유제품, 고기와 콩)이 모두 포함되어 있는지 확인해야 한다. 또한 비타민, 미네랄, 철분을 보충하여 아기가 필요한 모든 영양분을 공급받을 수 있도록 해야 한다.
3. 알코올, 카페인 음료, 담배를 금해야 한다. 약을 먹기 전에 의사와 상의해야 한다.
4. 임신 기간에 운동을 해야 한다.
5. 충분한 휴식을 취해야 한다(특히 임신 마지막 2개월 동안). 또한 출산 교육 과정에 참가하여 진통, 분만에 대비해야 한다. ■

## 3.2 태내 발달에 미치는 영향

### 학습 목표

- 임신부의 영양, 스트레스, 연령이 태내 발달에 어떠한 영향을 미치는가?
- 기형 발생 물질은 무엇이며, 기형을 유발하는 특정 질병, 약, 환경적 위험은 무엇인가?
- 기형 발생 물질은 어떻게 태내 발달에 영향을 미치는가?
- 태내 발달은 어떻게 모니터할 수 있는가? 비정상적인 태내 발달은 바로잡을 수 있는가?

### 일반적 위험 요인들

기형 발생 물질: 질병, 약, 그리고 환경의 위험

기형 발생 물질은 어떻게 태내 발달에 영향을 미치는가?

태내 진단과 치료

### 일반적 위험 요인들

과학자들은 일반적인 위험 요인들을 영양, 스트레스, 그리고 임신부의 연령으로 구분하였다.

### 영양

어머니는 태아의 유일한 영양 공급원이다. 따라서 5가지 주요 식품군을 모두 포함한 균형 있는 식이요법이 필수적이다. 대부분의 임신부들은 태내 발달의 필요를 충족시키기 위해 약 10~20%의 열량을 더 섭취해야 한다. 임신 전 체중이 정상적이라고 가정할 때 임신 기간 중 25~35파운드 사이의 체중이 증가한다. 임신 전에 표준 체중 이하였던 여성의 경우 많게는 40파운드가 증가하기도 한다. 표준 체중 이상이었던 여성의 경우에도 최소 15파운드는 증가한다(Institute of Medicine, 1990). 증가한 체중의 1/3은 아기, 태반, 양막 속의 양수의 무게로 인한 것이며, 또 다른 1/3은 여성의 지방 증가로 인한 것이다. 그리고 나머지 1/3은 혈액량의 증가와 가슴과 자궁의 크기 증가에 기인한다(Whitney & Hamilton, 1987).

적절한 영양—열량, 단백질, 비타민, 미네랄—은 건강한 태내 발달에 있어 필수적이다.

임산부가 섭취하는 음식의 양뿐 아니라 건강한 임신을 위해 임산부가 무엇을 먹느냐 하는 부분 또한 매우 중요하다. 단백질, 비타민, 미네랄은 정상적인 태내 발달에 필수적이다. 예를 들어, 비타민 B군 중 하나인 엽산은 신경계가 제대로 발달하기 위해 반드시 필요한 것이다(Shaw et al., 1995). **임산부가 적절한 양의 엽산을 섭취하지 않을 때 아기는 임신 첫 달에 배아의 신경관이 제대로 닫히지 않는 장애인 척추 피열(spina bifida)에 걸릴 위험이 있다.** 신경관은 뇌와 척수로 발달하기 때문에 이것이 제대로 닫히지 않을 경우 그 결과 척수와 신경계에 영구적인 손상을 가져온다. 따라서 척추 피열을 가지고 있는 많은 아동들은 목발, 교정기 혹은 휠체어가 필요하다. 또 다른 태내 문제들 역시 단백질, 비타민 혹은 미네랄 등과 관련이 있는 것으로 밝혀져 대개의 경우 의사들은 임산부들에게 부가적으로 단백질, 비타민, 그리고 미네랄을 섭취하도록 권장한다.

임산부에게 적절한 영양이 공급되지 않으면 영아는 조산되거나 저체중이기 쉽다. 특히 출산 전 마지막 몇 달 동안의 부적절한 영양 공급은 신경계에 영향을 미칠 수 있는데, 이는 이 시기에 뇌가 빠르게 성장하기 때문이다. 마지막으로, 적절한 영양을 공급받지 못한 아기는 병에 걸리기 쉽다(Guttmacher & Kaiser, 1986).



임산부가 만성적인 스트레스를 경험할 경우 조산하거나 저체중아를 출산하기 쉽다. 그러나 이는 스트레스를 받는 여성이 담배를 피거나 술을 마시기 쉬우며 휴식, 운동, 섭식을 제대로 하지 않기 때문일 수 있다.

### 스트레스

임산부의 기분이 어떻게 자궁 속의 접합체, 배아 혹은 태아에게 영향을 미칠까? 임신 중 행복한 여성은 행복한 아기를 출산할 확률이 더 높은가? 사진에서처럼 임산부가 스트레스를 많이 받는 직장 여성일 경우 신경질적인 아기를 출산할 확률이 더 높은가? 이러한 질문들은 위협적인 혹은 힘든 상황에 대한 개인의 신체적, 심리적 반응을 가리키는 **스트레스(stress)**가 태내 발달에 미치는 영향과 관련이 있다. 동물들의 경우 이러한 연관성이 입증되었다. 새끼를 밴 암컷이 반복적인 전기 충격이나 지나친 밀집 환경과 같은 지속적인 스트레스를

경험할 경우 태어난 새끼들은 종종 크기가 평균 이하일 뿐 아니라 그 외 다른 신체적, 행동적 문제들이 나타나는 경향이 있다(DiPietro, 2004).

그러나 인간의 경우 임신에 미치는 스트레스의 영향을 알아보기 위해 상관 연구에만 의존해야 하므로 이에 대한 결론을 내리는 것은 쉽지 않다(임산부에게 극도의 스트레스 조건을 제공하는 실험은 윤리적이지 않다). 선행 연구들은 임신 중 더 높은 불안을 보고한 여성들이 종종 조산하거나 저체중아를 출산한다고 밝혔다(Copper et al., 1996; Paarlberg et al., 1995). 더욱이 여성이 임신 기간 중 불안을 경험한 경우 그의 자녀들은 영아기에 집중력이 떨어지고 취학 전에 문제 행동을 보이는 경향이 있다(Huizink et al., 2002; O'Conner et al., 2002).

스트레스의 증가는 다양한 방식으로 태내 발달에 해를 끼칠 수 있다. 첫째, 임산부가 스트레스를 경험할 때 태아의 산소 공급을 감소시키는 호르몬이 분비되며 태아는 심장 박동과 활동 수준이 증가한다(Monk et al., 2000). 둘째, 스트레스는 임신 여성의 면역 체계를 약화시켜 병에 감염되기 쉽게 만든다. 이는 결국 태아 발달에 손상을 입힌다(Cohen & Williamson, 1991). 셋째, 스트레스를 겪는 임산부들은 담배를 피거나 술을 마시기 쉬운 반면 휴식을 취하거나 운동을 하거나 제대로 음식을 섭취하기는 어렵다(DiPietro et al., 2004). 결국 이러한 모든 행동들은 태내 발달을 위협한다.

그러나 이러한 연구 결과들은 오랜 기간 극도의 스트레스를 경험하는 여성들의 경우에 적용되는 것이다. 거의 모든 여성들이 임신 중 때때로 불안하거나 혼란스럽다. 가끔 경험하는 높지 않은 수준의 불안은 태내 발달에 어떠한 해도 미치지 않는 것으로 알려져 있다.

### 임산부의 연령

전통적으로 20대는 임신의 최적기로 여겨졌으며 30대 이상 혹은 10대 여성들은 임신하기에 덜 적합하다고 생각되었다. 실제로 20대 여성에 비해 10대 여성은 임신, 진통, 출산에 있어 문제가 생기기 쉽다. 이는 임신한 10대들이 경제적으로 어렵거나, 태내기에 적절한 보살핌을 받지 못하는 경우가 많거나, 혹은 그들이 자신들의 필요에 대해 알지 못하거나 안다 하더라도

지나친 스트레스를 받은 산모가 35세 이상일 경우 임신 중 문제가 더 흔하게 발생한다.

비용을 감당할 수 없기 때문이다. 예를 들어, 아프리카계 미국 청소년들을 대상으로 한 연구 결과 태내기에 적절한 보살핌을 받을 경우 10대들도 20대들만큼 건강한 아기를 출산한다는 것을 보여 주었다(Goldenberg & Klerman, 1995).

그러나 10대 임신부들이 태내기에 적절한 보살핌을 받고 건강한 아기를 출산한다 하더라도 문제는 거기에서 그치지 않는다. 10대 임신부들이 출산한 아동들은 일반적으로 학교에 잘 적응하지 못하고 더 자주 문제 행동을 일으킨다(Fergusson & Woodward, 2000). 10대 임신부들의 문제인 학업 중단, 가난, 결혼 생활의 어려움 등은 아동의 추후 발달에 영향을 미친다(Moore & Brooks-Gunn, 2002).

물론 모든 10대 어머니들과 그 자녀들이 이러한 어려움을 겪는 것은 아니다. 어떤 10대 어머니들은 학업을 마치고 좋은 직장을 얻으며 행복한 결혼 생활을 하기도 한다. 그들의 자녀들 또한 학업적으로나 사회적으로 학교 생활에 잘 적응하기도 한다. 이러한 경우들은 대부분 10대 어머니가 친척(대개 아동의 할머니)과 같이 살 때이다(Gordon, Chase-Lansdale, & Brooks-Gunn, 2004). 그러나 10대의 임신이 '해피엔딩'인 것은 분명 예외적인 일이다. 실제 많은 10대 어머니들과 그 자녀들이 어려움을 겪는다. 따라서 10대 임신이 초래하는 결과들을 알리기 위한 교육이 매우 중요하다.

그렇다면 나이 든 여성은 임신하기에 적절한가? 요즈음 미국 여성들의 임신이 늦어지는 것을 고려할 때 이는 중요한 질문이다. 여성들은 종종 학업을 끝내기 위해 혹은 직장 생활을 시작하기 위해 임신을 늦춘다. 2000년대 초 30~44세의 출산율은 1980년대에 비해 거의 두 배에 이른다(Martin et al., 2002).

나이 든 여성은 임신하기도 더 어려우며 성공적인 출산을 기대하기도 어렵다. 20대 여성의 임신 가능성은 30대 여성의 두 배이다(Duncan et al., 2002). 또한 지난 35년간 유산과 사산의 위험이 빠르게 증가하고 있다. 예를 들어, 40~45세의 경우 거의 절반가량이 유산되었다(Andersen et al., 2000). 더욱이 40대 여성은 다운증후군을 가진 아기를 출산할 여지가 훨씬 더 많다.

일반적으로 태내기의 발달은 20~35세 사이의 건강한 여성이 적절하게 영양을 섭취하고 정기적인 의료 서비스를 받으며 만성적인 스트레스가 없는 생활을 영위할 때 정상적으로 진행된다.

### 기형 발생 물질 : 질병, 약, 그리고 환경의 위험

1950년대 후반 독일의 많은 임신 여성들이 탈리도마이드(thalidomide) 수면제를 복용한 결과 팔, 다리, 손, 혹은 손가락이 기형인 아기를 출산하였음이 보고되었다. **탈리도마이드는 비정상적인 태내 발달을 일으키는 강력한 기형 발생 물질(teratogen)이다.** 결국 세계적으로 10,000명 이상의 아기들이 탈리도마이드로 인한 피해를 입었다(Kolberg, 1999).

나이 든 여성은 임신하기가 더 어려우며 유산될 확률도 더 높다.



탈리도마이드로 인한 끔찍한 불행으로 인해 과학자들은 기형 발생 물질에 대해 광범위한 연구를 시작하였다. 그 결과 오늘날에는 세 가지 주요 기형 발생 물질인 질병, 약, 환경의 위험에 대해 많은 것들이 밝혀졌다.

### 질병

때때로 여성들은 임신 중 질병에 걸린다. 감기, 독감과 같은 대부분의 질병들은 유기체 발달에 영향을 미치지 않는다. 그러나 몇몇 박테리아 감염 및 바이러스성 감염은 매우 해로울 수 있으며 종종 배아나 태아에게 치명적인 경우도 있다. 표 3-1에 가장 흔한 질환 5가지가 제시되어 있다.

표 3-1 기형 발생 관련 질환 및 그에 따른 결과

질환	잠재적 결과
AIDS	잡은 감염, 신경 장애, 사망
사이토메갈로 바이러스(Cytomegalovirus)	시청력 장애, 비정상적으로 작은 머리, 정신지체
생식기 헤르페스(Genital herpes)	뇌염, 비장 확대, 비정상적인 혈액 응고
풍진(Rubella)	정신지체, 눈·귀·심장의 손상
매독(Syphilis)	중추 신경계·치아·뼈의 손상

박테리아 감염과 바이러스 감염은 대부분 태아에게 매우 해롭다.

어떤 질병들은 어머니의 태반을 통해 배아나 태아에 직접 침투한다. 사이토메갈로 바이러스(포진의 일종), 풍진, 매독 등이 이러한 것들이다. 어떤 질병들은 출산 시 아기가 산도를 통과할 때 산도 내의 바이러스에 의해 감염된다. 생식기 헤르페스가 여기에 해당한다. AIDS는 태반과 산도를 통해 모두 감염될 수 있다.

이러한 질병들로부터 영향을 받지 않는 유일한 길은 여성이 임신 전이나 임신 기간에 질병에 걸리지 않는 것뿐이다. 약물 치료가 여성에게 도움을 줄 수는 있으나 태아의 손상을 막지는 못한다.

### 약

표 3-2는 기형 발생 물질로 알려진 약의 목록이다. 목록에 있는 대부분의 약은 일상적으로 흔히 사용하는 알코올, 아스피린, 카페인, 니코틴 등이다. 그럼에도 불구하고 임산부가 복용했을 때에는 특별한 위험이 따른다(Behnke & Eyler, 1993).

니코틴은 전형적인 기형 발생 물질이다(Cornelius et al., 1995: Fried, O'Connell, & Watkinson, 1992). 흡연으로 인한 니코틴은 혈관을 수축시켜 태반을 통해 태아에게 도달하는 산소와 영양분을 감소시킨다. 그러므로 담배를 피는 임산부의 경우 유산되거나 출산 시 평균

표 3-2 기형 발생 관련 약 및 그에 따른 결과

약	잠재적 결과
알코올	태아 알코올 증후군, 인지적 손상, 심장 손상, 성장 지체
아스피린	지능, 주의력, 운동 능력 손상
카페인	저체중, 근육 긴장 저하
코카인과 헤로인	성장 지체, 신생아의 성미름(irritability)
마리화나	저체중, 운동 제어 능력 저하
니코틴	성장 지체, 인지적 손상

보다 작은 아기를 낳기 쉽다(Cnattingius, 2004; Ernst et al., 2000). 또한 담배를 피는 임산부의 아들은 시간이 지남에 따라 행동 문제와 함께 주의 집중, 언어, 인지 능력의 장애를 보이기 쉽다(Brennan et al., 2002). 마지막으로, 간접 흡연의 경우도 태아에게 해를 미친다. 임산부는 담배를 피우지 않더라도 그 배우자가 담배를 피울 경우 더 작은 아이를 출산하는 경향이 있다(Friedman & Polifka, 1996). 이것이 주는 교훈은 명료하고 간단하다. 임산부는 담배를 피우서는 안 되며 담배를 피는 사람들을 피해야 한다는 것이다.

임산부는 약물 복용을  
가급적 금하는 것이 좋다.

알코올 역시 심각한 위험을 일으킨다. 많은 양의 알코올을 섭취하는 임산부는 종종 태아 알코올 증후군(fetal alcohol syndrome : FAS)을 가진 아기를 낳을 수 있다. FAS 아들은 대개 정상 아동보다 성장이 느리며 심장의 문제와 얼굴 기형이 나타난다. 사진에서와 같이 FAS를 가진 아동들은 종종 머리가 작고 윗입술이 얇으며 짧은 코와 눈 사이가 넓은 특징을 보인다. FAS는 미국에서 정신지체를 일으키는 주요한 원인들 중 하나이며, FAS를 가진 아동은 주의 집중, 인지, 행동의 심각한 문제들을 가지고 있다. FAS는 매주 여러 번 5온스 이상의 알코올을 섭취하는 임산부들에게 가장 흔히 일어난다(Jacobson & Jacobson, 2000; Lee, Mattson, & Riley, 2004).

그렇다면 약간의 알코올은 안전한가? 그렇지 않다. 임신 기간 중 소량의 알코올을 섭취할 경우에도 아동은 알코올 관련 신경 발달 장애(alcohol-related neurodevelopmental disorder : ARND)가 생길 수 있다. ARND를 가진 아동은 정상적인 외모를 가지고 있으나 주의 집중, 기억, 지능에 결함이 있다(Jacobson et al., 1998).

그러므로 가장 좋은 방법은 임산부는 가능한 한 약을 피하고 필요한 경우 약을 복용하기 전에 의사와 상의하는 것이다.

### 환경의 위험

산업화의 결과로 사람들은 종종 그들이 섭취하는 음식, 마시는 음료, 호흡하는 공기 등의 독소에 노출되어 있다. 산업 폐기물과 관련된 화학 성분들은 가장 흔한 환경적 기형 발생 물질



임산부가 많은 양의 알코올을 섭취할 경우 종종 태아 알코올 증후군 아동을 출산한다. 태아 알코올 증후군 아동은 머리가 작고 윗입술이 얇으며 정신지체를 겪는다.

로서 대개 그 양은 미미하다. 그러나 약의 경우와 마찬가지로 성인에게는 별 영향을 미치지 못하는 소량의 물질도 태아에게는 심각한 손상을 초래할 수 있다. 기형 발생 물질로 알려진 몇몇의 환경 위험 물질들이 표 3-3에 나타나 있다.

X선은 여기에 포함되어 있으나 컴퓨터 모니터와 VDTs(video display terminals)와 관련이 있는 방사선은 포함되어 있지 않다. 여러 연구들이 VDTs에 의해 생성되는 전자기장에 노출되었을 경우의 영향을 조사하였으나 부정적인 결과를 발견하지 못하였다. 예를 들어, Schnorr 등(1991)은 매주 적어도 25시간 VDTs를 사용하는 전화 교환원들과 VDTs를 전혀 사용하지 않는 교환원들을 비교하였다. 두 집단의 여성 모두 임신의 약 15%가 유산되었다. 또 다른 연구자들은 VDTs 노출과 출산 기형 사이에 아무런 연관성을 발견할 수 없었다(Parazzini et al., 1993; Shaw, 2001). 따라서 임신부가 VDTs를 사용하여도 안전하다는 것이 입증되었다.

많은 경우 환경적 기형 발생 물질은 그것의 존재를 인식하고 있지 못하기 때문에 더욱 위험하다. 예를 들어, Jacobson과 Jacobson(1996)은 여성들이 PCBs(polychlorinated biphenyls)가 축적된 생선을 먹고 있다는 것을 전혀 알지 못하였다고 말했다. 이렇듯 환경적 기형 발생 물

환경적 기형 발생 물질은 그것의 존재를 인식하지 못하기 때문에 더욱 위험하다.

질은 눈에 보이지 않으므로 임신부가 그것으로부터 자신을 보호하기가 더 어렵다. 임신부는 특히 섭취하는 음식과 호흡하는 공기에 주의를 기울일 필요가 있다. 모든 음식은 살충제를 제거하기 위해 깨끗이 씻어야 한다. 또한 화학 첨가제를 많이 함유한 인스턴트 식품은 피해야 하며, 세제, 페인트 제거제, 화학 비료 등으로 오염된 공기는 멀리해야 한다. 이러한 기형 발생 물질과 접촉해야 하는 직업을 가진 여성(예, 청소부, 미용사)이라면 덜 독한 화학 제품으로 바뀌어야 한다. 예를 들면, 독한 화학 성분의 세제보다는 중조(베이킹 소다)를 사용해야 한다. 또한 기형 발생 물질과의 접촉을 줄이기 위해 장갑, 앞치마, 마스크를 착용해야 한다. 마지막으로, 환경적 기형 발생 물질들은 계속 증가하므로 피해야 할 다른 물질들이 있는지 의사에게 확인해야 한다.

표 3-3 환경적 기형 발생 물질 및 그에 따른 결과

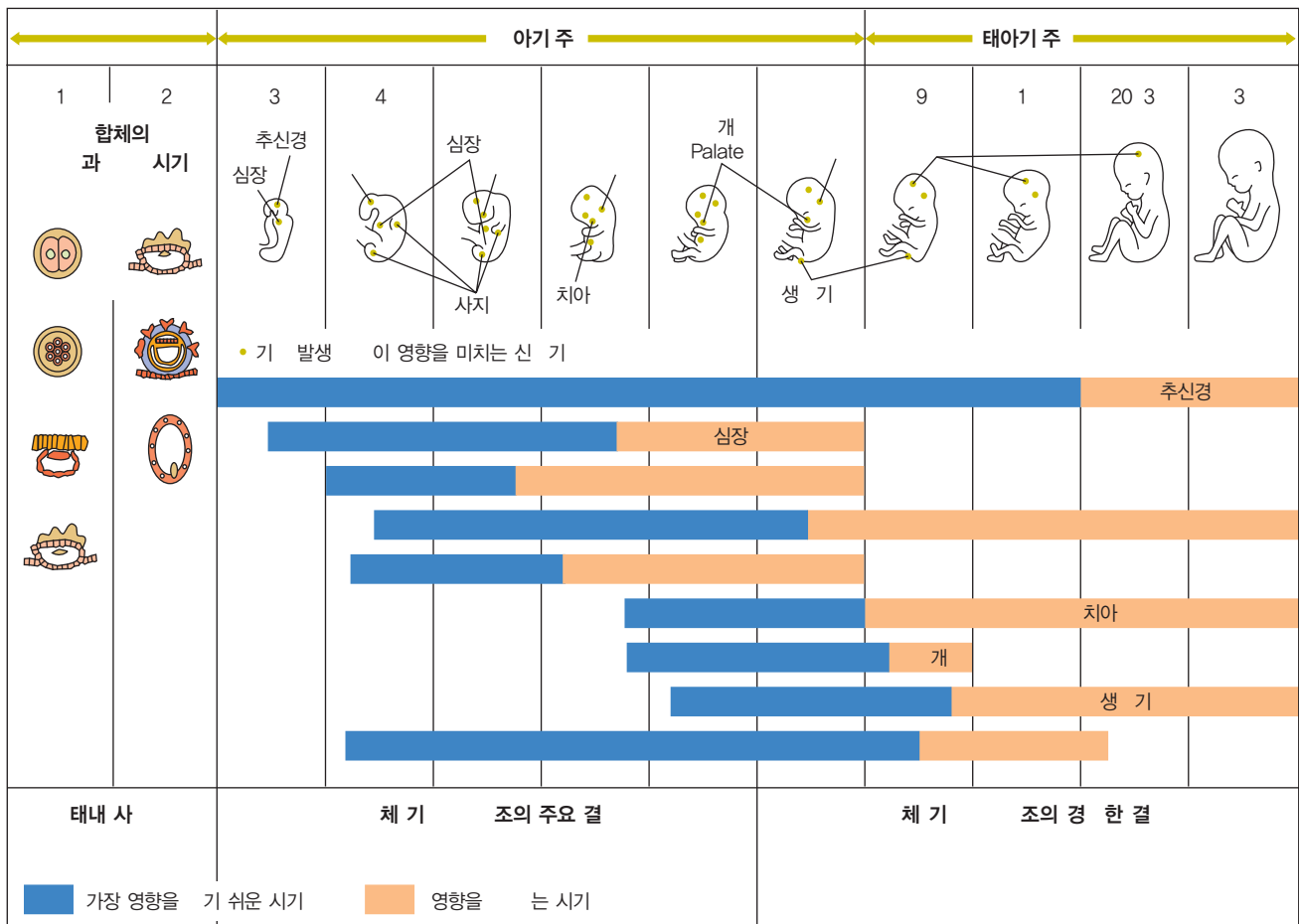
위험 요소	잠재적 결과
납	정신지체
수은	성장 지체, 정신지체, 뇌성마비
PCBs	기억 및 언어능력 손상
X선	성장 지체, 백혈병, 정신지체

### 기형 발생 물질은 어떻게 태내 발달에 영향을 미치는가?

과학자들은 질병, 약, 환경적 위험 등으로 인한 피해를 조사하여 기형 발생 물질이 영향을 미치는 5가지 중요한 일반적인 원리들을 밝혀내었다(Hogge, 1990; Jacobson & Jacobson, 2000; Vorhees & Mollnow, 1987).

1. 기형 발생 물질의 영향은 유기체의 유전 인자에 따라 달라진다. 어떤 물질은 한 종에게는 해롭지만 다른 종에게는 그렇지 않을 수 있다. 탈리도마이드의 안전성을 파악하기 위해 연구자들은 새끼를 밴 쥐와 토끼에게 탈리도마이드를 투약한 결과 정상적인 사지를 가진 새끼를 낳은 것으로 드러났다. 그러나 임신부들이 이를 복용하였을 때 많은 경우 사지 기형을 가진 아기를 출산하였다. 탈리도마이드는 쥐나 토끼에게는 해롭지 않았지만 사람에게에는 해로웠다. 더욱이 탈리도마이드를 복용한 어떤 여성들은 정상적인 사지를 가진 아기를 출산했으나 어떤 여성들은 기형아를 출산하였다. 이는 분명 유전적 요인으로 인해 어떤 사람은 다른 사람에 비해 기형 발생 물질에 더 민감하다는 것을 의미한다.

그림 3-5





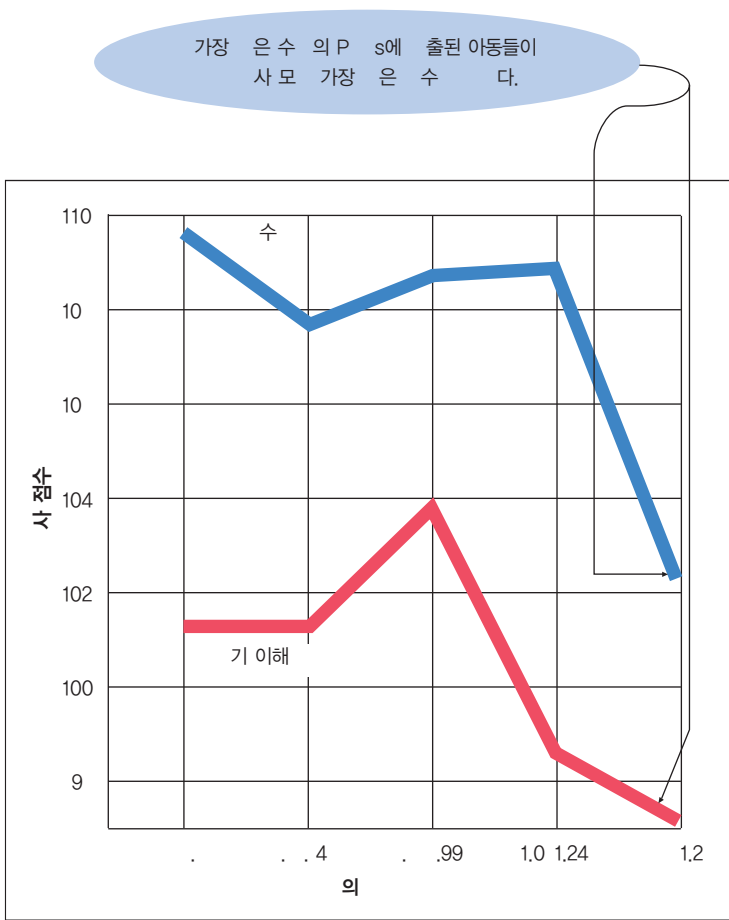


그림 3-6

2. 기형 발생 물질은 태내 발달 과정을 바꾼다. 기형 발생 물질에 노출된 시기는 매우 중요하다. 그림 3-5는 접합체기, 배아기, 태아기에 따라 기형 발생 물질의 결과가 어떻게 달라지는지를 보여 준다. 접합체기에 기형 발생 물질에 노출되는 경우 수정란은 대개 자연 유산된다. 배아기에 기형 발생 물질에 노출될 경우에는 심각한 신체 기관의 장애를 일으키게 된다. 예를 들어, 배아기에 탈리도마이드를 복용한 여성은 사지가 기형이거나 사지가 없는 아기를 출산한다. 배아기에 풍진에 걸린 여성은 심장 기형을 가진 아기를 출산한다. 태아기에 기형 발생 물질에 노출되면 신체 기관의 기형을 일으키거나 신체 기능의 이상을 초래한다. 예를 들어, 태아기에 임신부가 다량의 알코올을 섭취하면 태아는 적은 수의 뇌세포를 갖게 된다.

같은 태내 발달 단계라 할지라도 각 신체 부위의 발달은 특정 시점에 더 영향을 받기 쉽다. 그림 3-5의 파란색 부분은 가장 영향을 받기 쉬운 시기를 가리킨다. 반면 주황색 부분은 유기체가 영향을 덜 받는 시기를 나타낸다. 예를 들어, 심

장은 배아기의 처음 2/3 기간에 기형 발달 물질에 가장 예민하다. 이 시기 이전에 기형 발달 물질에 노출될 때 심장 손상이 일어나는 경우는 드물다. 또한 이 시기 이후에 노출될 경우에는 경미한 심장 손상을 입게 된다.

기형 발생 물질의 영향은 유기체의 유전 인자와 기형 발생 물질에 노출된 시기 및 양에 의해 좌우된다.

3. 각 기형 발생 물질은 특정 태내 발달에 영향을 미친다. 기형 발생 물질이 신체 모든 체계를 손상시키는 것은 아니다. 만약 임신부가 풍진에 걸리게 되면 아기는 눈, 귀, 심장에 문제가 있을 수 있으나 사지는 정상일 것이다. 만약 임신부가 PCBs에 오염된 생선을 먹을 경우 대개 아기는 정상적인 신체와 운동 능력을 가지나 평균 이하의 인지 능력을 갖게 된다.

4. 기형 발생 물질의 영향은 그 양에 따라 달라진다. 한 방울의 기름이 호수 전체를 오염시킬 수 없듯이 적은 양의 기형 발생 물질은 태아에게 해를 끼치지 않는다. 예를 들어, PCBs 관련 연구에서 태내기에 PCBs에 가장 많이 노출된 아동들만 인지 능력의 손상을 나타냈다. 일반적으로 기형 발생 물질에 더 많이 노출될수록 더 많은 손상의 위험이 있다(Adams, 1999).

이것은 어떤 기형 발생 물질의 안전 수준을 알아낼 수 있음을 의미한다. 그러나 실제로 기형 발생 물질에 대한 민감도는 개인마다 다르므로 이것을 파악하기란 매우 어렵다. 따라서 가장 안전한 방법은 기형 발생 물질에 노출되지 않는 것이다.

5. 기형 발생 물질로 인한 손상은 출생 시에는 나타나지 않을 수 있으며 이후 발달에서 나타나기도 한다. 사지 기형 혹은 코카인 중독 영아의 경우 기형 발생 물질의 영향은 즉각적으로 나타난다. 코카인 중독 영아는 마약 중지로 인해 몸을 떨거나 심하게 울며 잠을 자지 못한다. 그러나 때때로 기형 발생 물질로 인한 손상은 아동의 이후 발달 과정에서 드러나기도 한다. 예를 들어, 1947~1971년 사이 북미와 유럽의 많은 임신부들은 유산을 방지하기 위해 디에틸stil베스트롤(diethylstilbestrol : DES)을 복용하였다. 그 결과 아기들은 출생 시에는 정상인 것처럼 보였으나 여아의 경우 성인이 되어 질암에 걸리는 경향이 높았으며 임신에 어려움을 겪었다(Friedman & Polifka, 1996). 또한 남아의 경우에는 생식력이 떨어지며 고환암의 위험이 높은 것으로 나타났다(Sharpe & Skakkebaek, 1993).

### 태내 위험의 실제

실제 많은 태아들은 복합적인 위험 요인들과 기형 발생 물질들에 노출되어 있다. 술을 마시는 임신부들은 종종 담배를 피우며 커피를 마신다(Haslam & Lawrence, 2004). 스트레스 상태의 임신부들은 종종 술을 마시며 아스피린이나 의사 처방이 필요 없는 여러 약을 먹는 경우가 흔하다. 이러한 여성들 대부분은 가난으로 인해 임신 중에 적절한 영양 섭취나 의료 서비스를 받지 못한다. 위의 모든 위험 요인들이 더해졌을 때 태내 발달이 순조롭게 진행되기는 어려울 것이다.

이러한 패턴 때문에 아동 발달 연구자들은 각각의 기형 발생 물질이 어떠한 해를 가져오는 지 규명하는 데 어려움을 겪는다. 코카인의 예를 들어 보자. 아마도 신문과 잡지에서 ‘crack babies’와 그들이 겪는 발달 문제에 대해 본 적이 있을 것이다. 어떤 연구자들은 1990년대 머리기사를 장식했던 코카인의 해로운 영향을 보고한 반면(예, Singer et al., 2002), 다른 연구자들은(예, Brown et al., 2004; Frank et al., 2001) 코카인의 탓으로 여겼던 것이 실은 흡연과 알코올, 그리고 아동이 받은 부적절한 양육으로 인한 것이라고 주장하였다.

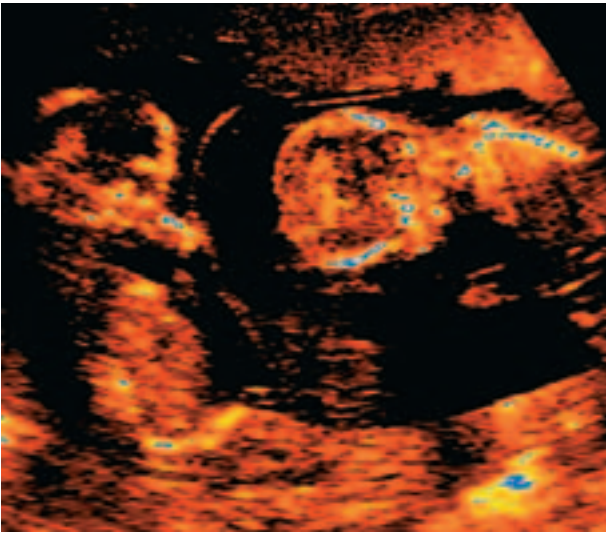
### 태내 진단과 치료

여성이 임신하기 전 부부는 유전 상담을 받을 수 있다. 상담자는 부부 각각의 가계도(family tree)를 만들어 유전 질환들을 점검한다. 만약 한 사람(혹은 두 사람 모두)이 어떤 질환을 가지고 있다면 또 다른 검사를 통해 그의 유전 인자형을 알아볼 수 있다.

여성이 임신한 후에는 어떻게 태내 발달이 정상적으로 진행되는지를 알 수 있을까? 전통적으로 산부인과 의사들은 여성의 배를 보고 태아의 크기와 위치를 감지하여 발달을 측정하였다. 이러한 기술은 정확성이 떨어질 뿐 아니라 태아가 감지될 수 있을 만큼 자라기 이전에는 진찰이 불가능하다. 그러나 오늘날 새로운 기술로 인해 태내 성장과 발달을 정확히 점검하는 것이 가능해졌다. 북미에서 태내 발달을 점검하는 전형적인 방



태내 발달을 점검하는 전형적인 방식인 초음파는 음파를 사용하여 태아의 모습을 만들어 내는 것으로 자궁 내의 태아 위치를 알아내는 데 사용된다.



초음파 형상은 자궁 내 태아의 위치를 보여 주며 이를 통해 쌍생아 임신 여부도 알 수 있다.

식은 음파를 사용하여 태아의 모습을 만들어 내는 초음파(ultrasound)이다. 앞의 사진에서 보듯이 헤어드라이어 크기의 기구를 가지고 여성의 복부를 문지르면 옆 TV 모니터에 형상이 나타나게 된다. 나타난 형상은 굵은 입자들로 되어 있어 전문가만이 식별할 수 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 절차는 고통이 없을 뿐더러 부모는 자신의 아기와 그 움직임을 볼 수 있다는 것에 전율을 느낀다.

초음파는 수정 후 빠르면 4~5주에 할 수 있다. 그 이전에는 태아가 너무 작기 때문에 식별하기가 어렵다. 초음파 사진은 수정 날짜를 알아내는 데 유용하다. 이를 통해 의사는 출산 예정일을 정확하게 예측할 수 있다. 또한 초음파 사진은 자궁 속의 태아와 태반의 위치를 보여 주며 태아 머리의 비정상적인 성장

과 같은 현저한 신체 기형을 찾아낼 수 있다. 사진에서와 같이 초음파는 쌍생아 임신 등을 찾아내는 데 도움을 준다. 마지막으로 수정 후 대략 20주가 되면 초음파 형상으로 아동의 성을 알 수 있다.

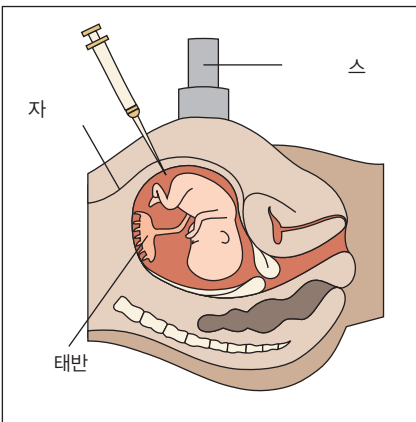


그림 3-7

유전 질환이 의심되는 경우 태아 세포의 샘플을 채취하는 두 가지 기술이 특히 유용하다. 양수 천자(amniocentesis)는 임신부의 복부에 바늘을 삽입하여 태아를 감싸고 있는 양수의 샘플을 얻는 것이다. 이는 보통 수정 후 약 16주가 되었을 때 시행된다. 왼쪽 그림에서 보듯이 초음파는 자궁 속으로 바늘을 넣기 위해 사용된다. 채취한 양수에 들어 있는 피부 세포들을 실험 접시에서 배양하여 분석한다.

용모막 용모 채취(chorionic villus sampling : CVS)는 (태반의 일부인) 용모막으로부터 조직의 샘플을 채취하여 분석하는 것이다. 그림 3-8에 보이는 작은 관이 질을 통해 자궁으로 삽입되어 태반으로부터 작은 세포 전(plug)을 모은다. 종종 양수 천자보다 CVS를 선호하는데 이는 양수 천자보다 4~6주 빠른 수정 후 10~12주에 시행할 수 있기 때문이다(양수 천자는 양막이 충분히 커서 쉽게 양수에 접근할 수 있을 때까지는 시행할 수 없다).

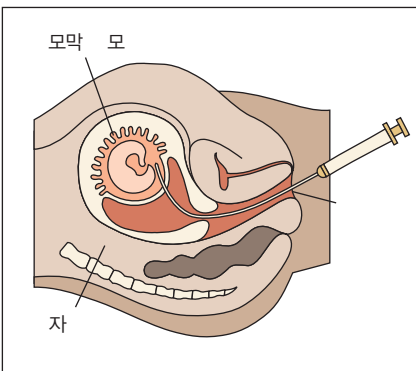


그림 3-8

양수 천자나 CVS에서 채취된 샘플로 약 200가지의 다양한 유전 질환을 찾아낼 수 있다. 예를 들어, 30대 후반 혹은 40대 임신부의 경우 종종 태아에게 다운증후군이 있는지 알아보기 위해 양수 천자나 CVS를 시행한다. 이러한 절차는 사실상 오류 대가가 요구된다. 양수 천자나 CVS를 시행한 후 유산을 하는 경향이 약간 증가하였다는 보고가 있다(Wilson, 2000). 이러한 절차들은 요약표에 제시되어 있다.

초음파, 양수 천자, 용모막 용모 채취로 인해 태내 발달이 정상적으로 진행되는지 알아보는 것이 훨씬 쉬워졌다. 최근에는 출생 전 태내의 문제들을 치료하는 것과 관련하여 태아 의학(fetal medicine)이라 불리는 새로운 분야가 등장하였다(Evans, Platt, & De La Cruz, 2001). 한 가지 방법은 태아에게 약이나 호르몬을

## 요약표 태내 진단 방법

절차	설명	주요 용도
초음파	음파를 이용하여 태아의 형상을 만들어 냄	출산 예정일과 자궁 속 태아의 위치 파악, 신체 기형 · 쌍생아 · 태아의 성 파악
양수 천자	양수에서 태아의 세포 샘플을 채취	유전적 장애 선별 검사
용모막 용모 채취(CVS)	용모(태반의 일부)에서 조직의 샘플을 채취	유전적 장애 선별 검사

투여하는 것이다. 예를 들어, 태아 갑상선 기능 부전(fetal hypothyroidism)은 태아의 갑상선 분비 기관이 충분한 호르몬을 만들지 않아 신체 및 정신 발달 지체를 가져온다. 따라서 이 질환은 필요한 호르몬을 양막 강에 직접 주사함으로써 치료할 수 있다. 또 다른 유전 질환인 선천적 부신 과형성(congenital adrenal hyperplasia)은 태아의 부신 분비 기관이 과도한 안드로젠을 만들어 내어 남이는 조숙하게 되고 여아는 남성화되는 결과를 낳는다. 이러한 경우 임신 부에게 태아의 부신 분비 기관에서 만들어진 안드로젠의 양을 감소시키는 호르몬을 주사한다(Evans et al., 2001).

태내 문제를 치료하는 또 다른 방법은 태아 수술이다. 예를 들어, 200개 이상 사례에서 척추 피열(spina bifida)이 임신 7~8개월경 태아 수술로 치료되었다. 의사는 임신부의 복부 벽을 절개하여 태아를 들어내고 다시 태아의 복부 벽을 절개하여 척수를 치료한 후 태아를 자궁으로 돌려보낸다(Okie, 2000).

또한 태아 수술은 일란성 쌍생아의 질환을 치료하는 데에도 사용되었다. 즉, 일란성 쌍생아 중 한 명의 태아가 자신뿐 아니라 또 다른 태아의 순환계에도 혈액을 펌프하는 경우이다. 혈액을 펌프하는 태아의 경우 대개 성장하지 못하므로 수술로 쌍생아 사이의 불필요한 혈관을 봉하여 문제를 해결한다(McCormick, 2000). 태아 수술은 매우 유용하나 아직 실험 단계에 있으므로 최후 수단으로 고려해야 한다.

태아 의학 분야에서는 수술과 유전 공학을 통해 의학적으로 태내 문제를 다룬다.

태내 문제를 다루는 또 다른 방법은 결함이 있는 유전자를 합성된 정상 유전자로 교체하는 유전 공학(genetic engineering)이다. PKU를 예로 들어 보자. 양쪽 부모에게서 PKU의 열성 인자를 받을 경우 독소가 축적되어 정신지체를 야기하게 된다. 이론적으로 볼 때 태아의 세포 샘플을 채취해 12번째 염색체의 열성 인자를 제거하고 우성 인자로 교체하는 것이 가능하다. 이들 세포들을 다시 태아에게 주사하게 되면 페닐알라닌을 분해하는 충분한 효소를 만들어 냄으로써 PKU를 방지할 수 있다(Verma, 1990). 그러나 이를 실행에 옮기는 데는 아직 풀어야 할 많은 문제들이 있다(Cooke, 2005). 그럼에도 유전자 치료는 몇몇 사례에서 성공을 거두었다.

### 3.3 해피 버스데이!

**진통과 분만**

분만의 다양한 방식

'부모가 되는 것'에 적응하기

분만 합병증

**학습 목표**

- 진통과 분만에는 어떤 단계들이 있는가?
- 분만의 고통에 대처하는 '자연적인' 방법은 무엇인가? 가정에서 분만하는 것은 안전한가?
- 산후 우울증의 영향에는 어떤 것들이 있는가?
- 분만 중 일어날 수 있는 합병증에는 어떤 것들이 있는가?

분만이 다가오면 수면과 호흡은 점점 더 어려워지고, 쉽게 지치며, 변비에 걸리기 쉽고, 다리와 발이 붓는다. 다음은 분만의 여러 단계들을 살펴보고, 다양한 분만 방식들과 분만 시 일어날 수 있는 문제들에 대해 알아볼 것이다.

#### 진통과 분만

일반적으로 임산부는 수정 후 약 38주에 분만하게 된다. 진통 시기는 태반과 뇌 그리고 태아의 부신 간 호르몬 신호에 의해 좌우된다. 에스트로겐과 다른 호르몬들이 일정 수준에 도달하게 되면 자궁 근육은 수축을 시작하게 되는데 이것이 진통의 첫 신호이다(Smith, 1999).

그림 3-9에 나타나 있듯이 분만은 대개 3단계로 나뉜다. 1단계는 자궁의 근육이 수축하기 시작할 때 온다. 이러한 수축은 양수를 분만 통로의 입구인 자궁 경부 반대쪽으로 가도록 한다. 자궁이 수축할 때마다 양수는 물결과 같이 움직여

자궁 경부가 점차 커지도록 만든다. 1단계 초기의 수축은 약하고 불규칙하다. 1단계 초기 끝 무렵이 되면 자궁 경부의 지름은 약 5센티미터가 된다. 1단계 중기의 수축은 더욱 강하고 규칙적인 간격으로 일어난다. 1단계 중기 끝 무렵이 되면 자궁 경부의 지름은 약 7~8센티미터가 된다. 1단계 후기의 수축은 매우 강렬하고 때때로 휴지기 없이 계속된다. 임산부들은 이때가 진통 과정 중 가장 고통스러운 시기라고 보고한다. 후기 끝 무렵이 되면 자궁 경부의 지름은 약 10센티미터가 된다. 초산인 경우 1단계는 12~24시간 지속되며 대부분의 분만 시간은 1단계 초기에 해당된다. 초산이 아닌 경우 1단계 지속 시간은 3~8시간으로 대체로 짧아진다. 그러나 이것은 대략적인 근사치일 뿐 실제 진통 시간은 개인차가 크므로 예측하기 어렵다.

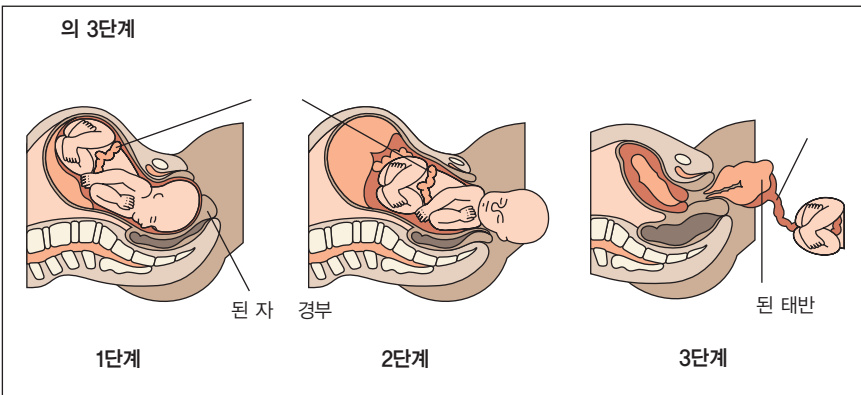


그림 3-9

분만의 1단계에서는 수축을 통해 자궁 경부가 열리며 2단계에서는 아기가 나오고 3단계에서는 태반이 방출된다.

자궁 경부가 완전히 확장되었을 때 분만의 2단계가 시작된다. 이때 대부분의 여성은 아기를 밖으로 밀어내려는 강한 충동을 느끼며 복부의 근육을 사용한다. 이러한 밀어내기는 자궁의 수축과 더불어 아기를 분만 통로로 내려오도록 한다. **곧 아기의 머리 꼭대기가 보이는데, 이를 크라운(crowning)이라 한다.** 첫 아기일 경우 약 한 시간이 걸려 분만 통로를 통과해 나온다. **대부분의 아기는 머리가 먼저 나오지만 발이나 엉덩이가 먼저 나오는 둔위 역위(breech presentation)가 될 경우도 있다.** 아기의 출산으로 인해 분만의 2단계는 종료된다.

아기의 출산으로 분만이 종료되었다고 생각할 수 있지만 사실 그렇지 않다. 태반이 자궁에서 떨어져 나오는 3단계(혹은 후산(afterbirth))이라고도 함가 있다. 태반은 자궁벽에서 분리된 후 자궁의 수축 작용으로 분만 통로를 통해 나오게 된다. 이 단계는 매우 짧아 보통 10~15분간 지속된다.

다음 요약표에 분만의 단계가 나와 있다.

요약표 분만의 단계

단계	지속 시간	주요 특징
1	12~24시간	자궁 경부가 10cm까지 확장됨
2	1시간	아기가 분만 통로를 통해 움직임
3	10~15분	태반이 방출됨

## 분만의 다양한 방식

20세기 중반 유럽의 두 의사 Grantly Dick-Read(1959)와 Ferdinand Lamaze(1958)는 진통과 분만에 관한 전통적 관점이 불필요한 의료 절차를 시행하고 분만에 대한 두려움을 갖도록 한다고 비판하였다. 이러한 두려움은 임산부를 더욱 긴장시켜 분만의 고통을 증가시킨다는 것이다. 이들은 진통과 분만을 견뎌야 하는 의료 절차가 아닌 축하할 만한 인생의 사건으로 보고 좀 더 ‘자연적인’ 혹은 준비된 분만을 주장하였다.

오늘날에는 다양한 방식으로 분만을 준비하는 것이 가능하다. 그러나 대부분 기본적인 신념은 동일하다. 첫째, 어머니와 아버지가 임신, 진통, 분만 중 어떤 일이 일어나는지를 이해할 때 분만은 어려운 일이 아닐뿐더러 가치 있는 일이라는 것이다. 즉 준비된 분만이란 수업에 참여하여 임신과 분만에 대한 기초적인 사실들을 배우는 것이다.

둘째, 약물을 사용하기보다 자연적인 방법으로 분만의 고통을 다루는 것이다. 진신 마취나 국소 마취(하반신 마취)를 하였을 경우 아기를 분만 통로로 밀어내기 위해 복부 근육을 사용할 수 없다. 이러한 밀어내기를 하지 못하면 의사는 기계적인 장치를 사용하여 아기가 분만 통로를 통과하도록 끄집어 내야 하는데 여기에는 위험이 따를 수 있다(Johanson et al., 1993).

*교육, 이완, 지지적인 코치 등을 통해 분만을 준비하는 것이 중요하다.*



분만 준비 수업에서 임신부는 분만 시 고통을 감소시키기 위한 이완 훈련을 배운다.

또한 분만의 고통을 감소시키는 약들은 태반을 통과하여 아기에게 영향을 줄 수도 있다. 결과적으로 임산부에게 다량의 진통제를 투약할 경우 아기는 종종 수일 혹은 수 주 동안 위축되거나 예민해진다(Brazelton, Nugent, & Lester, 1987; Ransjoe-Arvidson et al., 2001). 이러한 영향이 일시적인 것이긴 하지만 자칫 어머니에게 아기가 까다롭다는 인상을 줄 수 있다. 그러므로 분만 시 진통제 사용을 자제하는 것이 가장 좋다.

이완은 약물 없이 분만의 고통을 줄일 수 있는 방법이다. 보통 긴장을 하게 되면 고통을 더 많이 느끼므로 임산부는 분만 중에 심호흡을 하거나 편안하고 즐거운 장면 혹은 경험을 마음속에 떠올림으로써 이완하는 것을 배운다.

셋째, 지지적인 ‘코치’가 있어야 한다는 것이다. 미래의 아기 아버지, 친척 혹은 가까운 친구가 미래의 아기 어머니와 함께 분만 수업을 듣는 것이다. 코치는 고통에 대처하는 기술을 배우고 이것을 임산부와 함께 연습한다. 진통과 분만 과정에서 코치는 임산부가 배운 기술을 사용하도록 도우며 지지와 격려를 제공한다. 분만 수업에 참여하는 어머니와 아버지는 그렇지 않은 이들에 비해 진통과 분만에 대해 더욱 긍정적인 느낌을 갖게 된다

(Hetherington, 1990).

한편, 미국의 거의 모든 아기들이 병원에서 태어나며 1%만이 가정에서 태어난다(Curtain & Park, 1999). 그러나 유럽의 몇몇 나라들에서는 아기를 가정에서 분만하는 것이 일반적이다. 예를 들어, 네덜란드에서는 모든 분만의 1/3이 가정에서 일어난다(Widgers, Zee, & Keirse, 1998). 가정에서 아기를 분만하는 것은 비용이 더 저렴할 뿐 아니라 대부분의 여성들이 분만 시 더 편안하게 느낀다고 한다. 가정에서 아기를 분만할 경우에는 의사 혹은 훈련된 산파 간호사가 함께한다.



세계 많은 나라에서는 산파 간호사의 도움으로 아기를 분만한다.

그렇다면 가정에서 아기를 분만하는 것은 과연 안전한가? 그렇다. 그러나 매우 중요한 결함이 있다. 만약 여성이 건강하고 임신에 문제가 없으며 진통과 분만에 어려움이 없을 것으로 예상할 때 그리고 훈련된 분만 전문가가 있어 도와줄 경우 가정에서 아기를 분만하는 데 따른 특별한 문제는 없다(Olsen, 1997). 그러나 만약 의료 시설의 도움이 필요한 문제가 발생할 가능성이 있다면 진통과 분만은 병원에서 이루어져야 한다.

### ‘부모가 되는 것’에 적응하기

아기를 분만한 후 부모는 고대하던 아기를 얻은 흥분과 자랑스러움, 그리고 기쁨을 경험한다. 그러나 또한 새로운 변화에 적응하는 것이 필요하다. 여성은 분만 후 많은 신체적 변화를 겪

는다. 어머니는 모유를 만들어 내기 시작하며 자궁은 점점 작아져 5~6주 후에는 정상 크기로 돌아간다. 또한 여성 호르몬의 수치(예, 에스트로겐)는 낮아진다.

부모는 심리적으로도 적응이 필요하다. 특히 첫 아기일 경우 아기의 수면-각성 주기에 맞춰 일과를 재조정하게 된다. 이 과정에서 남편은 때때로 아내가 아기에게만 관심을 쏟게 될 경우 소외감을 느낀다.

연구자들은 부모가 적응해야 할 것들 중에서 영아와 감정적인 유대를 형성하는 것을 중요하게 생각하였다. 몇몇 연구자들은 출산 이후 처음 며칠을 부모와 아기가 신체적으로 긴밀하게 접촉하는 결정적인 시기로 보고 이때 이러한 접촉이 없을 경우 부모와 아기는 감정적인 유대를 맺기 어려울 것으로 생각하였다(Klaus & Kennell, 1976). 그러나 오늘날에는 출산 후 처음 며칠간의 접촉이 아기의 정상적인 발달에 필수적인 것으로 보지는 않는다(Eyer, 1992).

부모가 되는 것은 상당한 적응을 필요로 한다. 절반가량의 산모들이 예민해지거나 분노를 경험하거나 자주 우는 일이 생기기도 한다. 이러한 감정들은 보통 1~2주간 지속 되는데 이는 아기를 돌보는 것에 대한 스트레스와 임신 전의 신체 상태로 돌아가는 과정에서의 생리적인 변화로 생기는 것이다(Brockington, 1996).

그러나 10~15%의 산모들은 이러한 예민함이 수개월 동안 지속되며 종종 낮은 자기 가치감, 수면 장애, 식욕 감퇴, 무관심 등이 동반되는데, 이를 **산후 우울증(postpartum depression)**이라 한다. 산후 우울증은 임신 후반기의 높은 호르몬 수치와 관계가 있다(Harris et al., 1994). 또한 임신부가 임신 전에 우울하였을 경우, 다른 생활 스트레스를 겪을 경우(예, 사랑하는 사람의 죽음, 새로운 곳으로의 이사), 계획하지 않은 임신을 하였을 경우, 분만 후 적응을 지지해 주는 다른 성인들(예, 배우자)이 없을 경우 산후 우울증에 더 쉽게 걸린다(Brockington, 1996; Campbell et al., 1992).

무기력하고 무표정한 산모가 따뜻하고 열정적인 어머니가 되는 것은 불가능하다. 이러한 산모는 아기를 많이 만져 주거나 껴안아 주지 않으며 아기에게 이야기도 잘 하지 않는다. 만약 이러한 우울증이 단지 몇 주간만 지속된다면 아기는 별 영향을 받지 않을 것이다. 그러나 만약 산후 우울증이 수개월간 지속된다면 아기 역시 우울해지기 쉬우며 다른 행동 문제를 보일 위험이 높다(예, Dawson et al., 2003). 예를 들어, 한 연구(Hay et al., 2003)에서는 어머니가 산후 우울증을 경험하였을 경우 그 자녀가 11세가 되었을 때 또래에 대한 공격 행동(예, 또래 괴롭히기)을 보이는 경향이 높음을 보고하였다. 이는 어머니와 자녀의 초기 상호 작용이 자녀의 감정 조절에 중요한 역할을 함을 보여 준다. 우울하지 않은 어머니의 영아는 배가 고프거나 피곤하거나 불편을 느낄 때나 놀랐을 때 어머니가 곧 반응을 보이며 문제를 해결해 준다는 것을 안다. 이러한 일이 반복되면서 영아는 배가 고프거나 피곤할 때 짜증을 덜 내게 되는데, 이는 어머니가 곧 자신의 불편함을 해결해 줄 것을 알기 때문이다. 반면, 우울한 어머니의 경우 종종 영아의 필요에 즉각적으로 반응하지 못하므로 영아는 좌절을 느끼며 화가 나게 된다.

따라서 산후 우울증은 어머니와 아기 모두에게 해를 끼치는 심각한 문제이다. 만약 어머니의 우울증이 몇 주가 지나도록 지속될 경우에는 반드시 도움을 받아야 한다. 끝으로 분만 후 우울증의 위험을 감소시키는 간단한 방법은 모유 수유이다. 모유를 수유하는 어머니들은 쉽

어머니는 신체적, 심리적으로  
신생아에게 적응해야 하는데  
간혹 산후 우울증으로  
어려움을 경험하기도 한다.



게 우울해지지 않는데 이는 모유 수유로 인해 항우울성 호르몬이 분비되기 때문인 것으로 보인다(Gagliardi, 2005).

### 분만 합병증

건강한 여성이 임신한 경우 보통 정상적인 임신, 진통, 분만의 과정을 겪는다. 그러나 여성이 건강하지 않거나 태내기에 적절한 보살핌을 받지 못했을 때 진통과 분만 과정 중 문제가 있을 수 있다. 흔하게 나타나는 분만 합병증들이 표 3-4에 나타나 있다.

표 3-4 분만 합병증

합병증	특징
두개골반 불균형 (Cephalopelvic disproportion)	영아의 머리가 골반보다 커서 분만 통로를 통과할 수 없다.
역위 (Irregular position)	건갑위 : 아기가 자궁 내에 가로로 놓여 있어 어깨가 먼저 나온다. 둔위 : 엉덩이가 먼저 나온다.
자간전증 (Preeclampsia)	임산부의 혈압이 높고 소변에서 단백질이 검출되며 사지가 붓는다.
탯줄 탈출 (Prolapsed umbilical cord)	탯줄이 태아보다 먼저 산도를 통해 나온다. 탯줄이 꼬여 아기에게 산소 공급이 차단된다.

이들 합병증 중 탯줄 탈출은 탯줄을 통과하는 혈액의 흐름을 방해하기 때문에 위험하다. **이로 인해 영이는 적절한 산소를 공급받지 못하는 저산소증(hypoxia)을 겪게 된다.** 종종 저산소증은 분만 과정에서 탯줄이 꼬이거나 조여져 혈액의 흐름이 중단되기 때문에 일어난다. 저산소증은 정신지체나 사망에 초래할 수 있으므로 매우 심각하다(Petrie, 1991).

분만 도중 저산소증을 방지하기 위해 초음파나 혹은 미세한 전극을 질에 넣어 태아의 두피에 붙임으로써 태아의 심박수를 체크한다. 갑자기 심박수가 변할 경우 이는 태아가 충분한 산소를 공급받지 못한다는 것을 가리킨다.

태아가 괴로워하거나 정상적인 위치에 있지 않을 때, 혹은 태아가 너무 커서 분만 통로를 빠져나오기 어려울 때 의사는 수술을 통해 자궁에서 태아를 꺼내기로 결정한다(Guillemin, 1993). **제왕 절개(cesarean section, c-section)는 복부를 절개해 자궁에서 아기를 꺼내는 것이다.** 제왕 절개는 자연 분만보다 출혈이 많고 감염의 위험이 커 임산부에게 더 위험하다. 제왕 절개는 수술 전 마취제로 인해 종종 아기의 기능이 잠시 저하되기는 하나 대체적으로 아기에게 위험하지는 않다. 또한 어머니와 아기의 상호 작용 면에서 봐도 자연 분만으로 태어난 아기와 계획된 혹은 갑작스런 제왕 절개로 태어난 아기가 동일하다(Durik, Hyde, & Clark, 2000).

분만 합병증은 아기의 건강에 장기적인 영향을 미친다. 분만 합병증이 심할 경우 아기는 이후 공격적 혹은 폭력적이 되거나 정신분열증(schizophrenia)을 일으킬 위험이 있다(예, Cannon et al., 2000; Kandel & Mednick, 1991). 이것은 특히 분만 합병증을 가진 신생아가 후에 궁핍한 가정 환경을 경험하는 경우 더욱 그러하다. 한 연구(Arseneault et al., 2002)에서 탯줄 탈출이나 자간전증과 같은 치명적인 분만 합병증을 경험한 남아가 그렇지 않은 남아에 비해 6세가 되었을 때 더욱 공격적이었으며, 17세가 되었을 때 더욱 폭력적이었다(예, 패싸움에 가담하거나 무기를 소지함). 그러나 이것은 적은 수입, 편부, 편모와 같은 불우한 가정 환경을 경험한 경우에만 그러하였다. 이러한 사실은 임신과 분만 기간 중 적절한 건강관리를 받는 것과 아동기의 지지적인 환경이 중요하다는 것을 보여 준다.

### 조산과 저체중

정상적으로 수정에서 분만까지의 임신 기간은 38주이다. **조산아(premature infant)**는 수정 후 38주 이전에 태어나는 경우이다. **sfd 영아(small-for-date infant)**들은 임신 기간에 비해 훨씬 작은 경우를 말한다. 때때로 이 두 경우가 함께 일어나기도 하지만 꼭 그런 것은 아니다. 다 그런 것은 아니나 어떤 sfd 영아들은 조산아들이다. 또한 다 그런 것은 아니나 어떤 조산아들은 sfd 영아들이다. 다시 말해, 영아는 9개월을 다 채우고도 출생 시 신생아의 평균 체중인 7~8파운드보다 가벼울 수 있다. 따라서 이 아기는 sfd 영아이거나 조산아는 아니다. 이와 유사하게 임신 7개월째에 3파운드(7개월 된 태아의 평균 체중)로 태어난 아기는 조산아이다. 그러나 임신 7개월째에 평균 이하의 체중으로 태어난 아기는 조산아인 동시에 sfd 영아이다.

이 두 경우 중 조산아의 경우 문제가 덜 심각하다. 조산아는 종종 임신 기간을 다 채운 정상 영아보다 첫째에는 여러 발달 영역에서 뒤떨어지나 2, 3세가 되면 이러한 차이는 사라지고 대부분의 조산아들은 이후 정상적으로 발달한다(Greenberg & Crnic, 1988).

그러나 사진에서처럼 sfd 영아의 경우는 그다지 낙관적이지 않다. sfd 영아들은 대부분 임신 중 잦은 흡연이나 알코올을 섭취한 경우 혹은 충분한 영양 섭취를 하지 못한 여성에게서 태어난다(Chomitz, Cheung, & Lieberman, 1995). 출생 시 체중이 1,500그램(3.3파운드) 미만인 아기들은 생존 가능성이 낮다. 이들이 생존할 경우 보통 인지 및 운동 발달의 지체가 나타난다. 예를 들어, 한 연구(Taylor et al., 2000)에서는 저체중 아기가 11세가 되었을 때 낮은 IQ를 보이기 쉬우며 특수 교육을 받거나 유급되는 경우가 많고 행동적 문제를 갖기 쉬움을 보고하였다.

sfd 영아들 중 체중이 1,500그램 이상인 경우 적절한 보살핌을 받게 되면 결과는 보다 희망적이다. 앞의 사진 속의 영아처럼 sfd 영아는 온도와 공기를 조절할 수 있도록 특별히 고안된 밀폐형 침대에서 지낸다. 영아는 종종 부드러운 음악이나 어머니의 음성이 녹음된 테이프와



sfd 영아들은 생존하게 되는 경우에 대개 인지 및 운동 발달이 뒤쳐진다.

같은 청각적 자극을 받거나 침대 위에 걸린 모빌을 보며 시각적 자극을 받는다. 또한 영아는 매일 여러 번 ‘마사지’를 받음으로써 촉각적인 자극을 받는다. 이러한 자극들은 sfd 영아들의 신체적, 인지적 발달을 촉진한다(Field, Hernandez-Reif, & Freedman, 2004; Teti, 2005).

이러한 특별한 보살핌은 영아가 병원을 떠나 가정으로 돌아간 후에도 지속되어야 한다. sfd 영아들을 위한 중재 프로그램들은 보통 이들의 부모들을 훈련하기 위해 고안된 프로그램을 포함하고 있다. 이러한 프로그램을 통해 부모는 자녀의 행동에 대해 적절하게 반응하는 법을 배운다. 예를 들어, 부모들은 아기가 괴로워하거나 지나치게 자극을 받거나 혹은 상호 작용할

조산아는 대개 정상적으로  
자라지만 SFD 아기는  
보통 그렇지 않다.

준비가 된 것을 가리키는 신호를 배운다. 또한 부모들은 아기의 발달을 조장하기 위해 활용할 수 있는 게임과 활동을 배운다. 뿐만 아니라 부모 훈련을 포함하고 있는 교과 과정이 운영되는 높은 수준의 육아 센터에 등록할 수도 있다. 이러한 세심한 보살핌은 저체중아의 발달을 촉진시킨다. 때때로 적절한 보살핌을 받은 저체중아들은 인지 발달에 있어 정상 체중 영아들의 인지 발달 수준을 따라잡기도 한다(Hill, Brooks-Gunn, & Waldfogel, 2003).

장기적으로 볼 때 이러한 영아들에 대한 긍정적인 결과는 결정적으로 지지적이고 적절한 자극을 제공하는 가정 환경에 의해 좌우된다. 불행하게도 모든 아기들이 이러한 최적의 경험을 하는 것은 아니다. 많은 아기들이 가정 생활에서 스트레스나 혼란을 경험한다. 이러한 경우 대부분 발달이 지연되는 결과를 낳는다. 1995년 하와이의 섬 카우아이(Kauai)에서 태어난 아동들에 대한 종단 연구는 지지적인 환경의 중요성을 극적으로 보여 준다(Werner, 1995). 연구 결과, 안정적인 가정에서 양육된 저체중아들은 정상아들과 별반 다르지 않았다(‘안정적인 가정 환경’이란 아동기에 두 명의 지지적이고 정신적으로 건강한 부모가 있는 환경으로 정의한다). 그러나 저체중아들이 이혼, 부모의 알코올 중독, 혹은 정신 질환 등의 불안정한 가정 환경에 처하게 되면 이들의 인지적, 사회적 발달은 또래에 비해 뒤처지게 된다.

## 문화적 영향

### 영아사망률

미국의 의료 시설은 여러 방면에서 세계 최고 수준이다. 그렇다면 왜 미국의 아기들이 다른 나라의 아기들에 비해 생존율이 낮은가? **영아 사망률(infant mortality)**은 출생한 1000명의 영아들 중 1세 이전에 사망하는 영아의 수를 가리킨다. 미국에서는 출생한 1,000명 중 1%에 조금 못 미치는 수인 영아 7명이 1세가 되기 전에 사망한다. 그림 3-10에서 볼 수 있듯이 미국은 세계의 산업화된 나라들 중 영아의 생존율이 거의 최하위이다(UNICEF, 2004).

미국의 많은 아기들이 사망하는 이유 중 하나가 바로 저체중이다. 실제 미국은 다른 모든 산업화된 나라들보다 저체중아들이 많다. 아기의 저체중은 임신부가 규칙적인 태내기 점검을 받을 경우 대개 방지할 수 있음에도 불구하고 미국의 많은 임신부들은 적절한 태

내기 점검을 받지 않는다. 실제 미국보다 순위가 높은 나라들은 모두 적은 비용 혹은 무료로 충분한 태내기 관리 서비스를 제공하고 있다. 또한 이러한 많은 나라들이 임산부에게 유급 휴가를 제공한다(Kammerman, 1993). ■

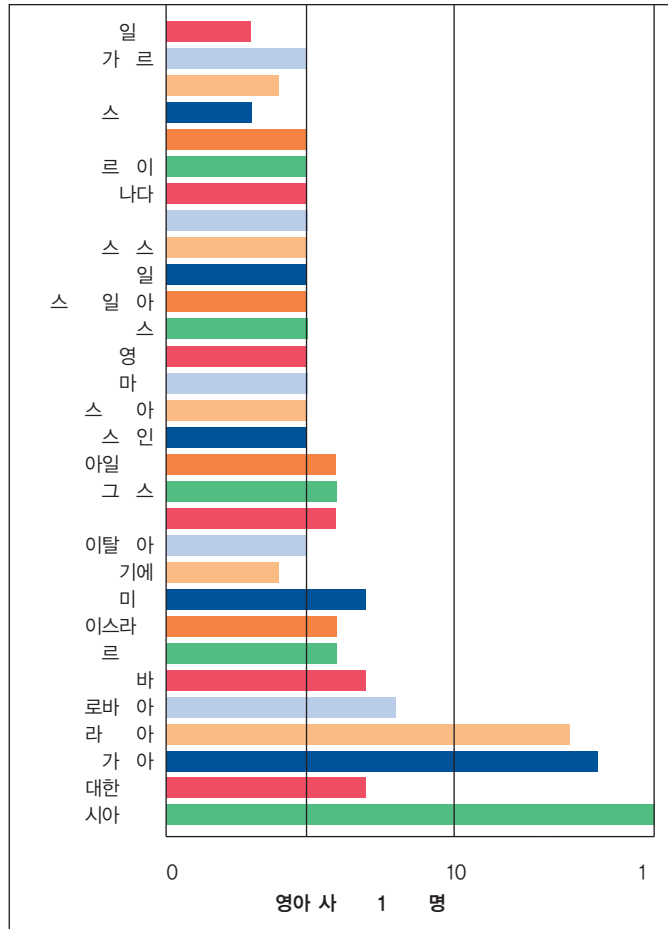


그림 3-10

출처 : Unicef, 2003.

### 3.4 신생아기

신생아 검사

신생아의 반사

신생아의 상태

신생아의 지각과 학습

#### 학습 목표

- 신생아가 건강한지 혹은 자궁 밖의 생활에 잘 적응하고 있는지 어떻게 알 수 있는가?
- 반사 작용들은 어떻게 외부 세계와 상호 작용하는 것을 돕는가?
- 신생아에게서 관찰되는 행동들에는 어떤 것들이 있는가?
- 신생아들은 외부 세계를 얼마나 잘 경험할 수 있는가? 그들은 어떻게 경험을 통해 배우는가?



이 신생아는 태아 지방으로 덮여 있고 인쌍 다리이며 머리는 분만 통로를 빠져나오느라 비뚤어져 있다.

#### 신생아 검사

한 산모가 자신의 신생아가 건강한지 묻는다고 상상해 보자. 당신은 어떻게 결정할 것인가? 이때 신생아의 상태를 평가하기 위해 Virginia Apgar가 고안해 낸 검사 도구인 **아프가 점수(Apgar score)**가 사용된다. 의사들은 신생아의 호흡, 심장 박동, 근육 상태, 반사의 유무(예, 기침), 피부색을 포함한 5가지 생명 유지에 필요한 신호들을 검사한다. 표 3-5에서 볼 수 있듯이 이러한 5가지 신호들 각각에 대해 0, 1, 혹은 최적일 경우 2점을 받는다.

이 5개의 점수들을 모두 더해 7점 이상이 될 경우 신생아의 신체 상태가 양호함을 가리킨다. 4~6점은 신생아가 특별한 관심과 보살핌이 필요하다는 것을 알려 준다. 3점 이하일 경우에는 응급 의료 조치가 필요한 생명이 위험한 상황임을 알려 준다(Apgar, 1953).

아프가 점수는 생명 유지에 필요한 신체 시스템에 초점을 둬서 신생아의 상태에 대해 신속하고 대략적인 평가를 내릴 수 있도록 한다. 한편 신생아의 건강에 대한 광범위한 평가를 위해 소아과 의사들과 아동 발달 전문가들은 신생아 행동 검사(Neonatal Behavioral Assessment Scale : NBAS)를 사용한다

(Brazelton & Nugent, 1995). NBAS는 신생아에서 생후 2개월까지 아기의 행동 목록에 대해 자세히 보여 준다. 이 척도는 18개의 반사를 검사하는 항목들과 28개의 행동 항목들로 되어 있다. 아기의 수행에 대해 다음 네 가지 시스템들의 기능을 평가한다.

표 3-5 5가지 아프가 점수 평가 신호

점수	활동	맥박	자극에 대한 반응	피부색	호흡
2	사지를 활발하게 움직인다.	1분당 100회 이상	세차게 운다.	전체적으로 정상 피부색	강한 호흡과 울음
1	사지를 약간 움직인다.	1분당 100회 미만	얼굴을 찌푸리거나 운다.	사지를 제외하고는 정상 피부색	느리고 불규칙한 호흡
0	아무런 움직임이 없다.근육이 축 늘어진다.	맥박 없음	반응하지 않는다.	전체적으로 푸른 회색, 창백함	호흡 없음

- **자율 신경(autonomic)**. 호흡, 체온 조절과 같은 신체 기능을 통제하는 신생아의 능력
- **운동 신경(motor)**. 신체 움직임과 활동 수준을 통제하는 신생아의 능력
- **상태(state)**. 특정 상태를 유지하는 신생아의 능력(예, 깨어 있는 혹은 잠든)
- **사회성(social)**. 사람들과 상호 작용하는 신생아의 능력

NBAS는 신생아를 환경과 상호 작용할 수 있는 매우 유능한 개인으로 보는 관점에 기초한다. 따라서 검사자들은 아기가 최상의 수행을 할 수 있도록 노력한다. 그들은 검사 중 아기가 편안하고 안전하게 느끼도록 하기 위해 최선을 다한다. 그리고 만약 영아가 처음 어떤 항목에서 성공하지 못할 경우 검사자는 약간의 도움을 제공한다(Alberts, 2005).

NBAS는 의사들이 아기 개개인의 건강을 평가하는 데 유용할 뿐 아니라 연구자들이 사용할 수 있는 유용한 도구임이 밝혀졌다. 때때로 NBAS 수행 점수는 종속 변인으로 사용된다. 예를 들어, 기형 발생 물질에 노출된 경우 NBAS에서 낮은 점수를 보였다(예, Stewart et al., 2000). 또한 연구자들은 NBAS 점수를 이후 발달을 예측하는 데 사용하기도 한다(예, Crockenberg & Smith, 2002).

## 신생아의 반사

많은 아동 발달 연구자들은 신생아가 외부 세계와 상호 작용을 시작할 수 있도록 준비되었다는 관점에 동의한다. 이러한 관점에서 볼 때 신생아의 다양한 **반사(reflexes)**는 매우 중요하다. 반사는 특정 자극 유형에 의해 촉발되는 반응으로 학습된 것이 아니다. 표 3-6의 목록들은 신생아에게서 발견되는 일반적인 반사들을 보여 준다.

어떤 반사들은 신생아가 성장하는 데 필요한 영양분을 섭취할 수 있도록 도움을 준다. 근원 반사와 빨기 반사는 신생아가 생명을 유지하기 위해 모유라는 새로운 음식을 섭취할 수 있도록 준비되었다는 것을 분명히 보여 준다. 또 어떤 반사들은 신생아를 환경의 위험으로부터 보호한다. 예를 들어, 눈 깜빡이기 반사와 움츠리기 반사는 신생아가 불쾌한 자극을 피할 수 있도록 돕는다.

그러나 다른 반사들은 통제 가능한 운동 패턴의 기초가 된다. 예를 들어, 걸음마 반사는 걷기의 전조인 것처럼 보인다. 사실 걸음마 반사를 연습한 아기는 보다 일찍 걸기를 배운다.

반사는 신생아의 신경계가 제대로 작동하는지를 나타낸다. 예를 들어, 척수의 좌골 신경이 손상된 영아는 움츠리기 반사를 보이지 않으며, 척추 하부에 문제가 있는 영아는 바빈스키 반사를 보이지 않는다. 만약 특정 반사가 약하거나 나타나지 않는다면 면밀한 신체 및 행동 검사가 필요하다(Falk & Bornstein, 2005).

비디오 3.2  
반사



표 3-6 신생아의 주요 반사

명칭	반응	중요성
바빈스키(Babinski)	발바닥을 발꿈치에서 발가락 쪽으로 만지면 발가락들을 부챗살처럼 펴	알려지지 않음
깜빡이기(Blink)	밝은 빛이나 큰 소리에 눈을 감음	눈을 보호함
모로(Moro)	큰 소리가 나거나 머리를 아래로 향하게 하면 팔을 뻗은 다음 포옹하듯이 안쪽으로 구부림	어머니에게 매달리는 것을 도움
근원(Rooting)	한쪽 뺨을 만지면 고개를 그쪽으로 돌리며 입을 벌림	젖꼭지 찾는 것을 도움
걸음마(Stepping)	성인이 아기를 곧추 세워 앞으로 움직이면 발을 내딛기 시작함	자발적인 걷기의 전조
빨기(Sucking)	입에 들어온 사물을 빨	젖을 빠는 것을 도움
움츠리기(Withdrawal)	핀으로 발바닥을 찌르면 발을 움츠림	불쾌한 자극으로부터의 보호

### 신생아의 상태

신생아는 다음 네 가지 상태(state)를 번갈아 경험하며 하루 대부분의 시간을 보낸다(St James-Roberts & Plewis, 1996; Wolff, 1987).

- **경계 비활동(alert inactivity).** 아기는 눈을 뜨고 있으며 조용히 주의 깊게 살핀다. 아기는 마치 환경을 신중하게 조사하고 있는 것처럼 보인다.
  - **각성 활동(waking activity).** 아기는 눈을 뜨고 있으나 초점이 없는 것처럼 보인다. 아기는 갑자기 팔이나 다리의 협응되지 않은 움직임을 보인다.
  - **울음(crying).** 아기는 흥분하여 협응되지 않은 움직임을 보이며 힘차게 운다.
  - **수면(sleeping).** 아기는 눈을 감고 있으며, 규칙적으로 숨쉬면서 움직이지 않는 시기와 불규칙하게 숨쉬면서 부드럽게 팔다리를 움직이는 시기가 반복된다.



아기의 울음은 기본적인 울음, 화가 난 울음, 고통스러운 울음 등 다양하며 이는 다른 사람들과 의사소통하는 방식을 나타낸다.

### 울음

신생아는 매일 2~3시간 꼴로 운다. 신생아들이 우는 이유는 다 다르며 울음소리 또한 다 다르다. 과학자들과 부모들은 각각 구별된 울음의 세 가지 유형을 식별할 수 있다(Snow, 1998). **기본적인 울음(basic cry)**은 부드럽게 시작하여 점점 강렬해지며 보통 아기가 배가 고프거나 피곤할 때 일어난다. **화가 난 울음(mad cry)**은 기본적인 울음의 더욱 강렬한 형태이고, **고통스러운 울음(pain cry)**은 갑자기 시작되는 긴 울음으로 중도에 쉬거나 숨이 막히기도 한다.

부모는 자연스럽게 아기가 우는 것에 대해 걱정스러워한다. 만약 아기가 울음을 그치지 않을 경우 부모는 걱정, 좌절, 괴로움으로 기운이 빠질 수 있다. 따라서 부모들은 아기를 달래기 위해 여러 방법들을 고안해 낸다. 서양의 많은 부모들은 아기를 어깨에 태우고 걸어 다니거나 아기

를 가볍게 좌우로 흔든다. 또한 자장가를 불러 주거나 아기의 등을 토닥여 주거나 젖꼭지를 물리기도 한다. 또 다른 방법은 아기를 카시트에 태우고 운전을 하는 것이다. 끝으로 어떤 나라에서는 우는 아기를 달래기 위해 아기를 담요로 꼭 싸는 방법을 쓴다(Delaney, 2000). 이러한 모든 방법들은 적절한 자극을 제공함으로써 아기를 진정시키는 효과가 있다.

부모들은 때때로 우는 아기에게 반응을 보이면 아기가 자꾸 울까 봐 반응하기를 꺼린다. 그러나 도움을 요청하는 것 같은 아기의 울음을 들을 때 그것을 무시해서는 안 된다. 그렇다면 어떻게 해야 하는가? 부모가 우는 아기에게 반응을 보여야 하는가? ‘대개 그렇다’가 가장 좋은 답일 것이다(Hubbard & van Ijzendoorn, 1991). 만약 부모가 아기가 울 때마다 매번 즉각적인 반응을 보인다면 그 결과 까다롭고 잘 우는 아기가 될 수 있다. 대신 부모는 영아가 우는 이유와 울음의 강도를 고려할 필요가 있다. 아기가 밤중에 깨서 조용히 울 경우 부모는 성급하게 반응하기 전에 기다려 줌으로써 아기가 스스로 진정할 수 있는 기회를 주는 것이 좋다. 반면, 아기의 침실에서 큰 소리가 나고 바로 아기의 화가 난 울음이 들릴 경우 부모는 즉각 반응해야 한다. 부모는 울음이 사실상 신생아가 다른 사람들과 의사소통하려는 첫 시도라는 것을 기억해야 한다. 따라서 부모는 영아가 무엇을 말하려고 하는가를 알아서 신속한 반응을 해야 할지 혹은 아기 스스로 진정하도록 내버려 둘지를 결정해야 한다.

## 수면

수면은 신생아가 다른 무엇보다 많이 하는 행동이다. 신생아는 매일 16~18시간을 잔다. 신생아는 보통 대략 네 시간마다 자고 깨는 주기를 반복한다. 즉, 신생아는 약 한 시간 동안 깨어 있고 세 시간 동안 잠을 잔 다음 다시 한 시간 동안 깨어 있는 주기를 시작하는 것이다. 신생아는 깨어 있는 동안 규칙적으로 여러 각성 상태들을 경험한다. 즉, 신생아는 깨어 있는 동안 경계 비활동, 각성 활동, 울음의 주기를 거친다.

시간이 지나면서 자고 깨는 주기는 점차 밤낮의 주기와 일치하기 시작한다(St James-Roberts & Plewis, 1996). 대다수의 아기들은 약 3, 4개월이 되면 밤에 깨지 않고 자기 시작한다.

신생아 수면의 약 절반가량은 불규칙하거나 **빠른 안구 운동 수면[rapid-eye-movement(REM) sleep]**이며, 이때 신체는 매우 활동적인 상태이다. REM 수면 동안 신생아는 팔과 다리를 움직이며, 얼굴을 찡그리거나, 눈이 눈꺼풀 아래에서 움직인다. 뇌파는 빠른 움직임을 보이고 심장 박동과 호흡도 빠르다. 반면, **non-REM 수면(non-REM sleep)** 동안에는 호흡, 심장 박동, 뇌의 활동이 고르게 나타나며, REM 수면에서 나타나는 근육 경련을 보이지 않는다. REM 수면은 영아가 자라면서 감소한다. 생후 4개월경에는 수면의 40%만이 REM 수면이며, 생후 1년이 되면 REM 수면은 25%로 떨어져 성인의 평균인 20%와 비슷해진다(Halpern, MacLean, & Baumeister, 1995).

REM 수면의 기능에 대해서는 아직 많은 논란이 있다. 나이 든 아동과 성인은 REM 수면에서 꿈을 꾸며, REM 수면 시 뇌파는 깨어 있는 때의 뇌

신생아의 어머니들(그리고 아버지들)은 밤에 잠을 계속 자는 대신 낮잠을 자는 아기 때문에 종종 피곤하다.





파와 비슷하다. 많은 과학자들은 REM 수면이 뇌를 자극하여 신경계의 성장을 촉진하는 데 도움을 준다고 믿는다(Halpern et al., 1995; Roffwarf, Muzio, & Dement, 1966).

### 영아 돌연사 증후군

**영아 돌연사 증후군(sudden infant death syndrome : SIDS)**은 건강한 아기가 갑자기 명백한 이유 없이 사망하는 것이다. 미국 아기 1,000명 중 약 1~3명이 SIDS로 사망한다. 이 아기들 대부분은 생후 2~4개월 된 영아들이다.

영아는 조산아로 태어났을 경우, 혹은 체온 증가와 같은 생리적 스트레스에 노출된 저체중아의 경우 SIDS의 위험이 더욱 높아진다.

과학자들은 SIDS의 정확한 원인을 밝혀내지는 못하였으나 몇 가지 관련 요인들을 찾아내었다. 조산아 혹은 저체중아로 출생한 경우 SIDS의 위험이 높아진다. 또한 아기의 부모가 흡연을 할 경우 SIDS의 위험이 증가한다. SIDS는 아기가 바로 누워 잘 때보다 엎드려서 잘 때 일어나기 쉽다. 마지막으로, SIDS는 아기가 너무 많은 담요와 너무 두터운 잠옷으로 체온이 오르기 쉬운 겨울에 더 많이 일어난다(Carroll & Loughlin, 1994). 분명 SIDS 영아들 중 많은 경우가 조산아이거나 저체중아이며, 흡연, 일시적인 호흡 중단, 혹은 체온 증가로 인한 생리적 스트레스와 불균형을 견디는 능력이 떨어진다고(Simpson, 2001).



### 아동 발달과 가족 정책

바로 누여 재우기!

영아가 엎드려 자는 경우 SIDS가 더 자주 발생한다는 증거들에 기초하여 1992년 AAP(American Academy of Pediatrics)는 부모에게 아기를 바로 눕히거나 옆으로 누여 재우도록 경고하기 시작하였다. 1994년 AAP는 미국 공중 위생국(U.S. Public Health Service)과 함께 SIDS의 위험성과 아기를 바로 누여 재우는 것의 중요성을 부모에게 교육

하는 국가적 프로그램에 착수하였다. ‘바로 누여 재우기(Back to Sleep)’ 캠페인은 소책자, 포스터, 비디오 등을 통해 널리 알려졌다. 이 캠페인이

시작된 이래 많은 영아들이 바로 누워 자게 되었으며 SIDS의 발생

이 감소하였다(National Institutes of Health, 2000). 그러나 아

프리카계 미국 영아들은 여전히 SIDS로 사망하는 경우가 두

배 가까이 많다. 이는 이 영아들이 엎드려서 자는 경우가 많

기 때문이다. 21세기에 들어서면서 미국 국립 보건원

(National Institutes of Health)은 Women in the NAACP와

National Council of 100 Black Women과 같은 단체들과 협

력하여 ‘바로 누여 재우기’ 를 아프리카계 미국인 지역 사회에

홍보하기 위해 수천 명의 사람들을 교육하였다(NICHHD, 2004).

‘바로 누여 재우기’ 의 주요 내용은 (특히 조산아이거나 sfd 영아일 경



그림 3-11

우) 영아를 흡연으로부터 보호하고 바로 눕혀 재우며 너무 많이 입히거나 담요로 너무 꼭 싸지 않도록 하는 것이다(Willinger, 1995). ■

## 신생아의 지각과 학습

당신은 신생아에게 이야기를 하고 폭신한 작은 장난감을 주는 것이 중요하다고 믿는가? 신생아의 방은 환하고 여러 가지 색으로 꾸며져야 하는가? 만약 그렇다면 당신은 신생아에 대해 다음 두 가지 사항을 믿는 것이다. 첫째, 신생아는 자신의 경험을 지각할 수 있다. 즉, 신생아는 보고, 냄새 맡고, 듣고, 맛을 보며, 느낄 수 있다. 둘째, 감각 경험은 학습과 기억을 통해 신생아에게 저장되며 저장되지 않은 경험은 행동에 영향을 미칠 수 없다. 사실은 어떠한가? 모든 기초 지각 시스템들은 출생 시 이미 작동하고 있다. 신생아는 자궁 밖의 세계를 보고, 냄새 맡고, 듣고, 맛보고, 느낄 수 있다(Aslin, 1987). 게다가 신생아는 학습하고 기억하는 능력을 보인다. 신생아는 경험에 기초하여 행동을 변화시킨다(Rovee-Collier, 2000). 놀랍게도 신생아는 외부 세계와 상호 작용하기 위해 준비되어 있다. 신생아의 반사는 지각 및 학습 기술과 함께 이후 아동 발달의 견고한 기초를 제공한다.

신생아는 지각 시스템을 통해 외부 세계를 경험한다.

## ➔ 핵심 용어

기형 발생 물질(teratogen)	영아 돌연사 증후군
내배엽(endoderm)	(sudden infant death syndrome : SIDS)
대뇌 피질(cerebral cortex)	영아 사망률(infant mortality)
둔위 역위(breech presentation)	외배엽(ectoderm)
반사(reflexes)	유전 공학(genetic engineering)
배반포(blastocyst)	융모(villi)
배아(embryo)	융모막 융모 채취
배아 원반(germ disc)	(chorionic villus sampling : CVS)
빠른 안구 운동 수면	저산소증(hypoxia)
[rapid-eye-movement(REM) sleep]	접합체(zygote)
산후 우울증(postpartum depression)	제왕 절개(casarean section : C-section)
생존 가능 시기(age of viability)	조산아(premature infants)
스트레스(stress)	중배엽(mesoderm)
아프가 점수(Apgar score)	착상(implantation)
양막 주머니(amniotic sac)	척추 피열(spina bifida)
양수(amniotic fluid)	초음파(ultrasound)
양수 천자(amniocentesis)	태내 발달(prenatal development)

태반(placenta)

태아기(period of the fetus)

태아 알코올 증후군(fetal alcohol syndrome)

태아 의학(fetal medicine)

태아 지방(vermix)

탯줄(umbilical cord)

크라우닝(crowning)

non-REM 수면(non-REM sleep)

sfd 영아(small-for date infant)

