

제 2장

생전 발달 (Prenatal Development)

차 례

1. 생전발달에 대한 철학적 관심

2. 생전발달의 단계

- 1) 유전자와 DNA 2) 수정과 착상
- 3) 배종기 4) 배아기 5) 태아기

3. 임신검사

- 1) 양수 천자(amniocentesis) 2) 융모막융모생검
(CVS)

4. 태아에 영향을 주는 요인

- 1) 유전적 요인 2) 환경적 요인 3) 기타요인

5. 태아의 능력

- 1) 시각능력 2) 청각능력 3) 학습능력

1. 생전 발달에 대한 철학적 관점

- **전성설 (Preformationist)**

- 정자나 난자 속에 다 자란 (작은) 인간이 존재한다는 믿음
- 아이는 '덜 자란' 어른
- 플라톤, 소크라테스, 중세시대의 믿음

- **후성설 (Epigenesist)**

- 인간은 세포에서 출발한다는 믿음
- 아리스토텔레스, 현대 의학적 믿음

2. 태내 발달의 단계

- 유전자와 DNA
- 수정과 착상
- 배종기 (germinal period)
- 배아기 (embryonic period)
- 태아기 (Fetal period)

2-1. 염색체와 유전자

- 태내발달과 관련된 유전적 기초

1. 유사분열과 감수분열의 법칙

- ✓ 유사분열 - 생장, 같은 수의 염색체
- ✓ 감수분열 - 번식, 반수의 염색체

2. 우성과 열성 유전자의 법칙

- ✓ 우성 유전자 - 표현형의 결정
- ✓ 열성 유전자 - 표현형엔 영향을 미치지 않지만 유전형에 영향

3. 성 유전자

- ✓ XX - 여성
- ✓ XY - 남성

4. 커널라이제이션 (Canalization)

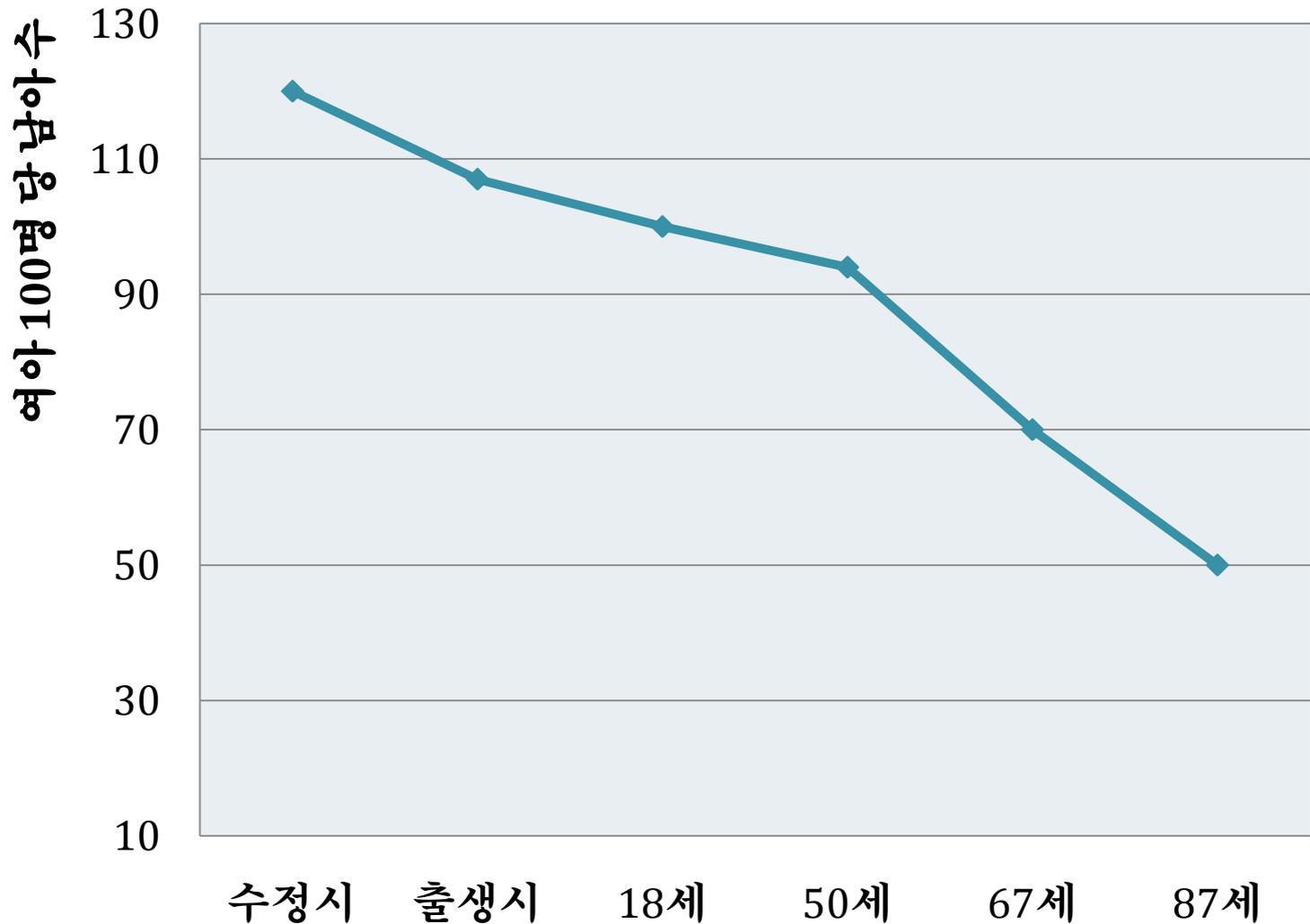
2-1. 염색체와 유전자

- 커널라이제이션 (Canalization)
 - 인간발달은 물의 흐름과 같다.
 - 물은 수로를 따라서 가게 되어 있듯이 인간발달도 궁극적으로는 국한된 발달과정을 거치게 된다
 - 인간발달의 초기에서는 한 점 (水源)에서 시작
 - 물이 흐르는데 영향을 주는 다양한 요소들이 존재:
 - 계곡이나 산: 물이 흐를 수 없는 근원적인 장벽을 형성
 - 이는 유전의 힘과 유사.
 - 유전은 인간이 가질 수 있는 범위를 규정(예. 키가 5미터 이상 될 수 없다)
 - 왜 어떤 물은 남한강으로 흐르고 어떤 물줄기는 북한강으로 흐르는가?
 - 그 물줄기가 흐를 때의 몇 가지 요인 (예, 바람의 방향)에 의해서 결정
 - 이는 환경의 힘과 유사
 - 환경은 발달의 중요 포인트에서 방향선회의 역할을 함
 - 결론적으로 인간발달에 있어서 유전과 환경이 모두 중요하다

2-2. 착상과 수정

- 한번 사정 시 최고 약 5억 마리의 정자 방출
- 6시간에 이르는 나팔관 여행
- 약 200마리 이하의 정자가 난자에 도달. 대부분은 중간에 사망
 - 정자끼리 뒤얽혀져서 자폭
 - 엉뚱한 나팔관으로 진입
 - 유전적으로 문제가 있는 정자들 (상당히 높은 비율)
- 수정에 성공한 정자는 대체로 유전적으로 매우 튼튼하고 장애가 없는 정자일 확률이 높아짐
 - 생존가능성 증가
 - 임신 클리닉에 대한 반론으로도 사용되는 논리

여아와 남아의 수정비율과 생존도



2-3. 배종기 (germinal period)

- 임신 후 첫 2주
- 수정 이후 수정란을 형성하고 착상까지의 시기
 - 수정 이후 24-30시간 후 정자와 난자가 결합
 - 나팔관을 따라 내려오면서 세포분열 시작
 - 36시간 후 2개, 48시간 후 4개의 세포로 분열하고, 3일 후에는 30여 개의 작은 공 모양으로 분열
 - 4일 후에는 54-128개의 빈 공모양의 세포, 즉 포배 (blastula, 胞胚)를 형성
 - 6-7일 후에 포배가 자궁벽에 자리를 잡으면서 착상

2-4. 배아기 (embryonic period)

- 임신 후 2-8주
- 착상 후 수정란에서 배아로 바뀌는 시기
 - 내층
 - 내배엽: 이후 소화계, 호흡계로 발달
 - 외층
 - 외배엽: 이후 피부, 감각수용기, 신경계
 - 중배엽: 순환계, 골격, 근육, 배설, 생식계
- 생명 유지체계의 발달 (태반, 탯줄, 양막)

2-5. 태아기 (Fetal period)

❖ 8주-9주

- 눈, 귀, 치아 등 안면 형성
- 팔다리 운동 시작
- 심장박동 측정 가능, 활발한 뇌 발달
- 태아기의 시작

❖ 12주-16주

- 손, 발가락 운동, 지문 생성
- 성별 구분 가능
- 소변시작

2-5. 태아기 (Fetal period)

❖ 18주

- 심장박동이 강해짐
- 손톱 생성
- **활발한 움직임** (“배차기” 시작)

❖ 20주

- 손가락 빨기
- 딸꾹질 시작
- 머리카락, 눈썹
- 안면근육 운동

2-5. 태아기 (Fetal period)

❖ 28주

- 대체적인 뇌와 폐 발달 완성
- 인큐베이터의 도움 없이 출산하여 생존
이 가능
- 활발한 눈운동
- REM수면 시작
- 청각기능 발달

3. 임신 중 검사

- 초음파 검사 (ultrasound)
- 양수 천자(羊水穿刺: amniocentesis)
- 혈액검사 (예, AFP, HCG, 에스트리올)
- 융모막융모생검 (Chorionic Villius Sampling; CVS)
- 태아경 검사 (Fetoscopy)

	양수 천자	CVS
시기	16-18주 이후 권장	9-10주 정도부터 가능
방식	<ul style="list-style-type: none"> • 배를 통해 바늘 삽입 • 양수채취 	<ul style="list-style-type: none"> • 배, 혹은 질구를 통해 바늘 삽입 • 용모막 채취
장점	CVS보다 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 임신 초기 시행 가능 • 결과가 쉽게 나옴 • 모체에 신체적·정신적 부담이 적음
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 검사결과 대기시간이 긴 편 • 감염, 사산 위험성 • 비싼 편 	<ul style="list-style-type: none"> • 위험성이 상대적으로 높은 편

4-1. 태아에 영향을 주는 유전적 요인

- 염색체 이상에서 비롯된 증후군
 - 다운증후군
 - 95%의 경우 21번 염색체 추가. 1/600 유병률
 - 상대적으로 작은 머리, 작은 귀, 비뚤어진 눈, 대체로 키가 작은 편
 - 몽골리즘
 - 1/600-1/800 발병률
 - 정신지체. 대체로 지능지수 50 이하
 - 온순한 성격
 - 선천성 심장병 발병률 약 30-40%
 - 클라인펠터 증후군 (XXY 증후군)
 - 터너 증후군 (X염색체가 하나뿐)
 - XYY 증후군 (Super-Male 증후군)

4-1. 태아에 영향을 주는 유전적 요인

- 단독 유전자 장애

- **PKU (Phenylketonuria)**

- 아미노산 분해효소를 생산 못함
 - 뇌 손상 및 심리적 장애 초래
 - 뇌 발달이 거의 완성되는 12세 전후까지 특수식이요법 필요

- **겸상적혈구 빈혈증**

- 적혈구 이상으로 빈혈증세
 - 미국 흑인 중 1/400이 감염

4-2. 태아에 영향을 주는 환경적 요인: 음주

- 태아 알코올 증후군 (fetal alcohol syndrome: FAS): 임신 중 과음한 산모에게서 태어난 아이들에게 나타나는 증상
- 안면기형, 팔다리 기능의 결함, 심장기능의 결함. 대체로 정신지체
- 현재까지 알코올과 FAS간의 관계는 명확하게 알려지진 않음
- 적당량의 음주도 치명적인 결과를 가져온다는 최근 연구보고도 있음
- 결론: 그냥 끊는 게 최고

4-2. 태아에 영향을 주는 환경적 요인: 흡연

- 흡연자의 경우 신생아의 사망률이 높아지며 조산아 가능성도 증가
- 태줄을 통해 발암물질이 태아의 몸에 축적될 가능성도 증가
- 흡연의 어느 물질 (니코틴, 타르?)과 관련이 있는지, 다른 영향의 부수효과가 아닌지는 논란 중
- **결론: 그냥 끊는 게 최고**

4-2. 태아에 영향을 주는 환경적 요인: 금지 약물

- 코카인
 - 최근 사용량의 급증으로 관심이 높아진 약물
 - 대체로 저 체중아, 운동발달 저하, 각성수준이 높다는 보도
 - 정확한 메커니즘은 논란 중
- 마리화나
 - 가장 흔하게 사용되는 금지약물
 - 저 체중아, 주의력 장애 등의 보고가 있으나 전반적으로 별다른 연구결과 없음
- 헤로인
 - 가장 흥분도가 높고 중독성도 높은 마약.
 - 가장 위험한 마약으로 임신 중 사용했을 때 효과도 가장 확실
 - 신생아도 대체로 중독, 수면장애, 운동장애, 마약 금단증상 보임
- **결론: 그냥 끊는 게 최고**

4-3. 태아에 영향을 미치는 기타요인

- 질병감염
- 산모의 영양 (기아)
- 스트레스
- 연령
- 부적합 혈액형
- 아버지의 영향

4-3. 산모의 질병감염

- **풍진 (Rubella):** 임신 3-4주에 감염될 경우 치명적. 정신지체, 심장기능 등에 결함 가능성
- **매독:** 임신 4개월 이후에 보다 치명적. 이미 형성된 태아의 기관에 영향을 미치며, 피부손상, 시력상실, 중추신경계 이상
- **AIDS:** 태반, 분만과정, 출산 후 모유 수유 등 다양한 경로를 통해 감염 가능. 특히 저개발국에서 현재 문제가 됨

4-3. 산모의 영양

- 영양실조: 임신될 가능성이 낮아짐.
조산아, 사산 가능성 증가
- 비만: 조산아의 가능성은 낮지만 사산의 가능성 높음
- 엽산 결핍: 신경관 결함 유발
- 기아: 저 체중아 증가

4-3. 산모의 스트레스

- 어머니의 정서변화와 스트레스는 대체로 호르몬과 호흡작용을 통해 태아에게 영향
예) 두려움 → 아드레날린 분비 → 자궁 내 혈액공급 감소 → 태아의 산소공급 감소
- 대체로 스트레스가 높은 산모가 조산아를 낳을 가능성이 4배 이상 높음
- 긍정적인 성격의 여성일수록 출산과정의 스트레스가 낮다는 연구도 존재
- 역시 논란 중 (스트레스의 직접원인? 흡연? 음주? 약물복용?)

4-4. 산모의 나이

- 10대 출산
 - 현재 미국의 경우 신생아의 1/5가 10대 어머니에서 출생
 - 조산아 증가, 유아 사망률도 증가
 - 생리적 요인이라기 보다는 사회적 요인일 가능성이 더 높음
- 30대 이후 출산
 - 다운증후군의 가능성 “극적” 증가
 - 유산 가능성 높아짐
 - 여러 가지 변수가 있는 문제

산모의 나이



4-4. 아버지의 영향

- 직접적 관련성: 정자의 문제점
- 간접적 관련성:
 - 경제적 문제, 결혼문제 야기
 - 산모의 스트레스로 작용
 - 태아에게 부정적 영향

4-5. 태아의 능력

- 시력:

- 현재 거의 알려진 바는 없음
- 임신 26주 정도부터 빛에 반응하는 것으로 보고

- 청력:

- 태아 감각 중 가장 많은 연구가 된 분야
- 임신 4개월 정도면 소리에 반응한다는 연구결과 (Hepper, 1992)
- 얼마 전까지 산모 내부의 소리 (예, 심박)가 너무 커서 밖의 소리가 들리지 않을 것이라는 이론이 우세하였으나 최근 태아가 외부의 소리에 반응한다는 연구도 증가

4-5. 태내 학습

- Salk (1973)의 실험:
 1. 신생아를 세가지 그룹으로 나눔
 2. 각 그룹에게 세가지 심박 수를 들려줌
 - 1 그룹: 분당 80펄스 (정상 심박. 자궁 내에서 들었던 심박)
 - 2 그룹: 분당 120 펄스
 - 3 그룹: 통제그룹 (no sound)
 3. 나흘 후에 몸무게, 우는 빈도수 측정 하였을 때 정상그룹이 가장 몸무게가 많이 나가고 우는 빈도가 적었음.
- 의미: 태아도 뭘 ‘배울 수 있다’ 는 것인가? 이젠 조기교육이 아니라 태아교육까지도 해야 한다는 것인가? - 그것은 아님.