

미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장, 3세경 과체중아의 성장 양상 분석을 통한 정책 개선 방향

정인혁 · 진주현 · 윤신원 · 이상아

NHIS

2020 NHIS Ilsan Hospital
National Health Insurance Service Ilsan Hospital

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital

연구보고서

2020-20-013

미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장, 3세경 과체중아의 성장 양상 분석을 통한 정책 개선 방향

정인혁 · 진주현 · 윤신원 · 이상아

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilisan Hospital

국민건강보험 일산병원 연구소

[저 자]

책임 연구자 : 국민건강보험 일산병원 소아청소년과 정인혁
공동 연구원 : 국민건강보험 일산병원 소아청소년과 진주현
국민건강보험 일산병원 소아청소년과 윤신원
국민건강보험 일산병원 연구소 연구분석팀 이상아

연구관리번호	IRB 번호
NHIS-2020-1-362	NHIMC 2019-12-014

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀둡니다.

머리말

우리나라 미숙아 출생은 2008년 전체 출생아 중 5.5%에서 2018년 7.8%로 증가하여 약 1.4배 증가 하였고 2500g 미만의 부당경량아(저체중아) 역시 1998년 3.5%, 2008년 4.9%에서 2018년 6.2%로 20년간 두 배 가까이 증가하였다. (통계청 인구동향조사, 2018년) 인구 구조의 변화, 고령산모의 증가와 같은 사회적 변화는 당분간 지속될 것으로 보이며 이러한 영향으로 앞에서 언급한 미숙아, 부당경량아의 출생은 앞으로 더 증가할 것으로 예상된다. 미숙아, 부당경량아의 성장은 정상 출생아와 다르며 신경 발달 질환의 이환율이 높고 성장기 및 성인기에 대사 질환 이환률이 높다. 일반적으로 신경 발달 질환의 경우 진단 시점이 빠를수록 예후가 양호한 것으로 알려져 있고, 미숙아, 부당경량아가 성장기 중 빠르게 체중이 증가하며 따라잡기 성장을 하는 경우 대사 질환의 위험성이 증가하기 때문에 6세 이전 이른 시기에 적절한 개입이 중요하다.

미숙아, 부당경량아에 대해 사회 경제적으로 주목하는 부분은 국가별 통계를 볼 때 저소득층에 미숙아, 부당경량아의 출생이 많으며, 이들의 성장 발달 과정 중 신경 발달 질환 및 대사 질환에 대한 의료 비용 지출이 정상 출생아에 비해 높다는 점이다.

본 연구는 2011년부터 2014년 출생한 아이들을 대상으로 최대 8년까지 관찰한 영유아 검진 자료와 이들에 대해 국민건강보험공단에 청구된 자료를 이용하여 미숙아 및 부당경량아들의 성장의 특징 및 이들의 신경 발달 질환과 대사 질환의 이환 정도와 의료비 지출 정도를 파악하였고, 또한 미숙아 및 부당경량아 출생아들의 경제적, 지역적 특징에 대해 파악하고자 하였다. 그리고 결과를 통하여 추후 우리 사회가 미숙아 부당경량아 출생 부분에서 대비해야 할 점이 무엇인지 밝히고자 한다.

2020년 10월

국민건강보험 일산병원장

김성우

일산병원 연구소장

오현철

목차

요약	1
제1장 연구 배경 및 목적	9
제1절 연구 배경	11
제2절 연구 목적	12
제2장 연구 내용 및 방법	13
제1절 내용	15
제2절 분석 자료 및 연구대상자	15
제3절 변수 정의	16
제4절 통계 분석 방법	20
제3장 성장 패턴	21
제1절 재태기간에 따른 성장 패턴	23
제2절 부당경량아 여부에 따른 성장 패턴	27
제3절 3세경 저신장 여부에 따른 성장 패턴	30
제4절 3세경 과체중 여부에 따른 성장 패턴	33
제4장 부당경량아의 예후와 위험요인	37
제1절 부당경량아의 의료 이용	39
제2절 부당경량아의 임상적 예후	43
제3절 부당경량아의 위험요인	44

목차

제5장 따라잡기 성장의 예후와 위험요인	47
제1절 3세경 저신장 여부에 따른 의료 이용	49
제2절 3세경 저신장 여부에 따른 임상적 예후	52
제3절 3세경 저신장의 위험요인	54
제6장 3세경 과체중의 예후와 위험요인	57
제1절 3세경 과체중 여부에 따른 의료 이용	59
제2절 3세경 과체중 여부에 따른 임상적 예후	62
제3절 3세경 과체중의 위험요인	64
제7장 고찰 및 제언	67
참고문헌	71

표목차

<표 2-1> 연구 분석 내용	15
<표 2-2> 미숙아 재태기간 관련 KCD 코드	16
<표 2-3> 부당경량아 정의	18
<표 2-4> 신경발달질환 및 대사질환 KCD 코드	19
<표 2-5> 모성 진단명 코드	19
<표 3-1> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (남아)	23
<표 3-2> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (여아)	24
<표 3-3> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (남아)	25
<표 3-4> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (여아)	25
<표 3-5> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (남아)	26
<표 3-6> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (여아)	26
<표 3-7> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화	28
<표 3-8> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화	29
<표 3-9> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화	30
<표 3-10> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화	31
<표 3-11> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화	32
<표 3-12> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화	33
<표 3-13> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화	34
<표 3-14> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화	35
<표 3-15> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화	36

<표 4-1> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	39
<표 4-2> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석 ..	39
<표 4-3> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	40
<표 4-4> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석 ..	40
<표 4-5> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	41
<표 4-6> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비율에 대한 로지스틱 회귀 분석 ..	41
<표 4-7> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용	42
<표 4-8> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용에 대한 선형 회귀 분석 ..	42
<표 4-9> 부당경량아 여부에 따른 신경발달질환의 발생	43
<표 4-10> 부당경량아 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교	43
<표 4-11> 부당경량아 여부에 따른 대사질환의 발생	44
<표 4-12> 부당경량아 여부에 따른 대사질환별 발생 비교	44
<표 4-13> 부당경량아 여부에 영향을 미치는 요인	45
<표 5-1> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	49
<표 5-2> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석	49
<표 5-3> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	50
<표 5-4> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석	50
<표 5-5> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	51
<표 5-6> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율에 대한 로지스틱 회귀 분석	51
<표 5-7> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용	51
<표 5-8> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용에 대한 선형 회귀 분석 ..	52
<표 5-9> 3세경 저신장 여부에 따른 신경발달질환의 발생	53
<표 5-10> 3세경 저신장 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교	53

<표 5-11> 3세경 저신장 여부에 따른 대사질환의 발생	53
<표 5-12> 3세경 저신장 여부에 따른 대사질환별 발생 비교	54
<표 5-13> 3세경 저신장 여부에 영향을 미치는 요인	55
<표 6-1> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	59
<표 6-2> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석	59
<표 6-3> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	60
<표 6-4> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석 ·	60
<표 6-5> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	61
<표 6-6> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비율 에 대한 로지스틱 회귀 분석	61
<표 6-7> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비용	61
<표 6-8> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원비용에 대한 선형 회귀 분석	61
<표 6-9> 3세경 과체중 여부에 따른 신경발달질환의 발생	62
<표 6-10> 3세경 과체중 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교	63
<표 6-11> 3세경 과체중 여부에 따른 대사질환의 발생	63
<표 6-12> 3세경 과체중 여부에 따른 대사질환별 발생 비교	63
<표 6-13> 3세경 과체중 여부에 영향을 미치는 요인	65

그림목차

[그림 2-1] 연구대상자의 흐름도	17
[그림 3-1] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (남아)	24
[그림 3-2] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (여아)	24
[그림 3-3] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (남아)	25
[그림 3-4] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (여아)	25
[그림 3-5] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (남아)	27
[그림 3-6] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (여아)	27
[그림 3-7] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화 (남아)	28
[그림 3-8] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화 (여아)	28
[그림 3-9] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)	29
[그림 3-10] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)	29
[그림 3-11] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아)	30
[그림 3-12] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아)	30
[그림 3-13] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화 (남아)	31
[그림 3-14] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화 (여아)	31
[그림 3-15] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)	32
[그림 3-16] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)	32
[그림 3-17] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아)	33
[그림 3-18] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아)	33
[그림 3-19] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화 (남아)	34

[그림 3-20] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화 (여아)	34
[그림 3-21] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)	35
[그림 3-22] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)	35
[그림 3-23] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아) ...	36
[그림 3-24] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아) ...	36
[그림 4-1] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	40
[그림 4-2] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	40
[그림 4-3] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	42
[그림 4-4] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용	42
[그림 5-1] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	50
[그림 5-2] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	50
[그림 5-3] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	52
[그림 5-4] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용	52
[그림 6-1] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수	60
[그림 6-2] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용	60
[그림 6-3] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비율	62
[그림 6-4] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원비용	62

요약



요약

1. 연구 배경 및 목적

우리나라 미숙아 출생은 2008년 전체 출생아 중 5.5%에서 2018년 7.8%로 증가하여 약 1.4배 증가 하였고 2500g 미만의 부당경량아(저체중아) 역시 1998년 3.5%, 2008년 4.9%에서 2018년 6.2%로 20년간 두 배 가까이 증가하였다 (통계청 인구동향조사, 2018년). 인구 구조의 변화, 고령산모의 증가와 같은 사회적 변화는 당분간 지속될 것으로 보이며 이러한 영향으로 미숙아, 부당경량아의 출생은 앞으로 더 증가할 것으로 예상된다. 미숙아, 부당경량아의 성장은 정상 출생아와 다르며 이들에겐 신경발달 질환의 이환율이 높고 성장기 중과 성인기에 대사 질환 이환율이 높다.

미숙아의 경우 만삭아보다 일찍 자궁 밖에서 성장하여 해당 재태 기간의 만삭아가 자궁 내에서 성장하는 것과 다른 환경에 놓이게 된다. 안영미 등의 연구에 따르면 미숙아들은 출생 후 따라잡기 성장 (과속성장)을 보이지만 교정나이 37주에도 만삭아의 성장에 미치지 못한다고 하였다. 미숙아의 성장지연은 신경발달장애, 정서장애 등의 장기적인 예후와 많은 관련이 있어 이들의 따라잡기 성장은 매우 중요한 관심사이다. 하지만 적절한 시기에 따라잡기 성장이 이루어지지 못하고 2세 이후에 따라잡기 성장을 하게 되면 신장, 심혈관계 질환 및 대사질환 등이 증가할 가능성이 있다.

부당경량아의 경우 연구 대상에 따른 차이는 있지만 일반적으로 85%에서 따라잡기 성장을 하는 것으로 알려져 있다. 따라잡기 성장을 하는 경우 대사 질환 이환율이 정상 출생아보다 높은 것으로 알려져 있으며 따라잡기 성장을 하지 못하는 경우 신경 발달 질환에 이환율이 높으며 저신장, 저체중아로 남는 경우가 많아 이른 시기부터 적절한 영양에 대한 개입이 필요하다. 본 연구에서는 따라잡기 성장의 기준을 부당경량아로 진단된 환아가 3세 시점에 키 3백분위수 이상으로 성장했을 경우로 정의하였다. 부당경량아가 아닌 경우 3세경 키 3백분위수에 미치지 못하는 그룹에 대해서 이들의 성장 및 질병에 대해 조사하였다.

체질량지수 반등은 정상 만삭 출생아에서 출생 1년간 체질량지수가 증가했다가 약 6세 경까지 감소한 후 다시 체질량지수가 증가하게 되는 현상을 말한다. 최근 조기 체질량지수 반등이 청소년기와 성인기의 비만과 인슐린 저항성, 2형 당뇨, 심혈관 질환들과 연관되어있다는 보고가 있다. 이른 체질량지수의 반등은 3세경 과체중과 연관되어 있으며 더 어린 시기에 체질량지수 반등이 나타날수록 비만 관련 대사 질환 이환율이 높다고 알려져 있다. 본 연구에서는 3세경 과체중에 대해 3세 시기 체질량지수 85백분위수 이상인 경우로 정의하고 이들의 성장에 대해 관찰하였다.

현재 우리나라 미숙아 및 부당경량아에 대해 그리고 따라잡기 성장 유무, 3세경 저신장 및 3세경 과체중 유무에 대한 장기적 성장 양상과 연관된 대규모 연구가 거의 없는 실정이다. 본 연구를 통해 미숙아 및 부당경량아 그리고 따라잡기 성장 유무, 3세경 저신장, 3세경 과체중 유무에 따른 성장 패턴이 어떠한지 파악하고 연관된 임상적 예후를 살펴보고자 한다. 또한 이들의 성장 패턴 특징과 연관된 예후를 파악하여 필요한 정책적 제언을 하고자 한다.

2. 연구 결과

가. 성장 패턴 분석

출생 주수 별로 28주 미만, 28-31주, 32-36주, 37주 이상 4 그룹으로 구별하여 분석하였으며 이들 대상 환아들의 신장, 몸무게, 체질량지수를 추적한 자료를 비교하였다. 같은 성별, 같은 나이의 신장의 경우 주수가 작을수록 평균 신장이 작았으며, 몸무게 및 체질량지수에서도 같은 결과를 보였다(all $p < 0.0001$).

부당경량아와 부당경량아가 아닌 경우의 비교에 있어서 신장, 몸무게, 체질량지수 모든 부분에서 같은 성별, 같은 나이 비교에서 부당경량아가 모든 시기에서 통계적으로 신장이 작고, 몸무게가 적게 나가면 체질량지수도 적게 나왔다(all $p < 0.0001$).

따라잡기 성장 여부에 따른 성장 패턴 분석에서도 따라잡기 성장을 실패한 경우 따라잡기 성장을 성공한 그룹에 비해 성별, 나이별 비교에서 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 모든 시기에서 통계적으로 유의하게 작은 것을 확인할 수 있었다 (all $p < 0.0001$).

3세경 저신장 여부에 따른 분석에서도 3세경 저신장(+)인 그룹이 3세경 저신장(-)인 그룹과 비교할 때 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 통계적으로 작게 성장하는 것을 확인할 수 있었다 (all $p < 0.0001$).

반대로 3세경 과체중(+)**그룹을 3세경 과체중(-) 그룹과 비교하였을 때 3세경 과체중(+)** 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 성별, 같은 나이 시점 평균 비교에서 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 통계적으로 유의하게 큰 결과를 보였다 (all $p < 0.0001$).

주수별 그룹이 어릴수록, 부당경량아로 태어난 환자, 따라잡기 성장을 못한 환자, 3세경 저신장(+)**인 환자 혹은 3세경 과체중(+)**을 보인 환이는 정상 성장 그룹과 다른 성장 패턴을 보여 이들에 대한 추가적인 관심이 필요한 것으로 판단된다.

나. 연간 의료 이용 및 의료 비용 분석

부당경량아, 따라잡기 성장 실패아, 3세경 과체중에 대해 각각 연간 의료 이용 및 의료 비용에 대해 분석하였다. 부당경량아군의 경우 부당경량아가 아닌 군과 출생 후 최대 8세까지 추적, 비교하였을 때 지속적으로 연간 평균 외래 횟수가 높았으며 이에 따른 의료 비용 역시 높았다.

3세경 저신장(+)**의 경우 4세 이후부터 연간 의료 이용 및 비용에 대해 3세경 저신장(-)** 그룹과 비교한 분석에서 8세까지 지속적으로 의료 이용 및 의료 지출 비용이 높게 나타났다.

3세 시점에 체질량지수 85백분위수 이상을 보인 3세경 과체중아 그룹 비교에서도 3세경 과체중(+)**그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 전반적으로 연간 의료 이용 횟수가 많았으나 나이가 어릴수록 큰 차이는 보이지 않았고 학령기에 가까워 질수록 의료 이용 및 의료비용 지출이 늘어나는 현상을 보였다.**

다. 연관 질환 및 위험인자

부당경량아 유무, 따라잡기 성장 유무 3세경 저신장 유무 그리고 3세경 과체중 유무에 따른 신경발달질환 및 대사질환 유병률에 대해 살펴보았다.

부당경량아인 경우 신경발달질환 부분에서 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애, 언어장애, 주의력결핍 과잉행동장애에서 발생률이 부당경량아가 아닌 그룹과 비교할 때 통계적으로 의미있게 높았으며 대사질환의 발생률에서도 비만, 2형 당뇨, 이상지질혈증에서 부당경량아가 아닌 경우와 비교할 때 높게 나타났다.

3세경 저신장 유무에 따른 유병률의 경우 신경발달질환 부분에서 3세경 저신장(+)**그룹에서 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애, 언어장애, 주의력결핍 과잉행동장애의 유병률이 3세경 저신장(-)그룹에 비해 통계적으로 의미있게 높았다. 대사 질환 발생률 비교에서도 3세경 저신장(+)**그룹에서 지방간, 2형 당뇨, 이상지질혈증의 발생률이 3세경

저신장(-)그룹보다 높게 나타났다. 그리고 추가 분석에서 3세경 저신장(+인 경우 영향을 주는 요인은 미숙아, 부당경량아인 경우, 그리고 소득 수준이 낮을수록, 산모의 나이가 25세 미만이거나 혹은 40세 초과인 경우, 산모가 대사질환이 있는 경우 등이었다.

3세 시점에서 체질량지수 85백분위수 이상으로 성장하는 3세경 과체중(+그룹의 경우 신경발달질환 부분에서 뇌전증, 발달지연, 지적장애, 언어장애, 주의력결핍 과잉행동장애가 3세경 과체중(-)그룹보다 높은 유병률을 보였다. 대사 질환 영역에서 3세경 과체중(+그룹은 비만, 지방간, 2형 당뇨, 이상지질혈증에서 3세경 과체중(-)그룹에 비해 통계적으로 높은 유병률이 관찰되었다. 추가적 분석에서 3세경 과체중(+에 영향을 미치는 요인은 다태아, 부당경량아, 소득 수준이 낮을수록, 산모의 나이가 25세 미만이거나 혹은 40세 이상인 경우, 산모에게 대사질환이 있는 경우였다.

3. 결론 및 제언

미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장, 3세경 과체중을 보인 그룹은 그렇지 않은 그룹과 출생 직후부터 평균적으로 구별된 성장을 보인다. 미숙아, 부당경량아는 정상 체중아에 비해 따라잡기 성장을 실패하는 경우가 많고 이러한 경우 신경 발달 질환 및 대사 질환의 이환율이 높으며 4세부터 8세 모든 연령대에서 의료 이용 및 의료비용 지출이 높다. 따라 잡기 성장을 실패하는 경우는 사회 경제적으로 취약한 의료 급여 계층에서 많이 나타나며 다태아 이거나 거주 지역이 대도시 보다는 소도시, 시골로 갈수록 더 많이 나타난다.

반대로 3세경 과체중을 보인 그룹의 경우 역시 신경 발달 질환 및 대사 질환의 이환율이 높으며 4세부터 8세 모든 연령에서 의료 이용 및 의료비용 지출도 높았다.

사회 경제적 구분에서 3세경 과체중은 고소득 계층으로 갈수록 많이 나타나는 것으로 보이나 의료 급여 계층에서도 84% 이상으로 모든 계층에서 80% 이상을 보여 사회 전반적으로 과잉 영양에 대한 경계가 필요할 것으로 보인다.

이번 연구는 학동기 이전 아이들의 성장을 관찰한 영유아 검진 데이터를 바탕으로 분석한 것으로 이 시기는 아이들 스스로 영양에 대해 결정하기 보단 양육자의 결정이 절대적인 시기이다. 따라잡기 성장 실패, 3세경 저신장 혹은 3세경 과체중은 많은 부분에서 부적절한 영양 공급의 결과이다. 영유아 검진을 통해 신장, 몸무게 획득이 느리거나 혹은 3세경 과체중으로 진행되는 경우 대상아의 양육자에게 적절한 영양 교육을 하는

것과 소아청소년과 전문의의 빠른 개입이 대상 아이들에게 예상되는 질병을 줄이고 더 나아가 사회가 감당해야 하는 의료비 지출을 줄일 수 있는 방안이라 생각된다.

특히 사회 경제적으로 저소득층에 해당하는 의료 급여 군에 대해서 미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장 혹은 3세경 과체중 아이가 관찰된다면 신경 발달 질환 및 대사 질환 선별 검사에 대한 의료비 지출을 보조 하는 것이 필요하다고 생각된다.

현재 시행되는 영유아 검진에서 모든 환아에 대해 기본적인 영양 교육은 이뤄지고 있으나 미숙아, 부당경량아 혹은 3세경 저신장, 3세경 과체중 환아들에 대해 추가적인 영양 교육과 우려되는 성장 발달 질환 혹은 대사 질환에 대한 검사가 병행되어야 좀 더 효과적인 교육과 질병 예방이 될 것이라 생각한다.

제 1 장

연구 배경 및 목적

제 1 절 연구 배경	11
제 2 절 연구 목적	12

제 1 장

연구 배경 및 목적

제1절 연구 배경

2018년 발간된 우리나라 통계청 인구동향조사에 따르면 미숙아의 출생은 지난 10년간 5.5%에서 7.8%로 1.4배 증가 하였고, 부당경량아는 20년간 3.5%에서 6.2%로 두 배 가까이 증가하였다. 미숙아는 같은 주수의 정상 출생아보다 일찍 태외 환경에 노출되어 37주가 되어도 만삭아의 성장에 미치지 못하는 것으로 알려져 있으며 미숙아의 성장 지연은 신경 발달 장애 및 정서 장애와 연관이 높은 것으로 알려져 있다^{1,3}. 부당경량아는 정상 체중 출생아에 비하여 저신장, 저체중아가 되기 쉬우며 부당경량아로 태어난 아이는 임상적으로 인슐린 저항성이 높은 특징이 있어 어린 시절부터 당뇨, 고지혈증, 고혈압과 같은 대사 질환에 이환율이 높다^{4,7}.

미숙아, 부당경량아로 출생한 아이는 모두 따라잡기 성장을 한다. 따라잡기 성장을 성공한 경우 이들은 정상 출생아 보다 대사 질환 이환율이 높은 것으로 알려져 있다⁷. 따라잡기 성장을 실패한 경우는 성인이 되었을 때 저신장이 될 확률이 5-7배 정도 높은 것으로 알려져 있으며 인지 능력 저하 및 신경 발달 질환이 자주 관찰 되는 것으로 알려져 있다⁷.

국외의 경우 부당경량아 유병률 연구에서 선진국은 7% 정도 저개발 국가는 20%~41%의 유병률을 보여 우리나라는 선진국과 비슷하거나 약간 높은 유병률이 예상되나 아직 빅데이터를 이용한 자료는 없다^{3,4}. 그리고 미숙아 혹은 부당경량아로 출생한 환아들의 영유아 시기 성장 데이터가 2007년 영유아 건강검진 사업이 시작된 이래 10년 이상 축적되어 있어 이 자료를 바탕으로 우리나라 미숙아 및 부당경량아의 성장 양상 및 정상 출생아들과의 비교가 가능하다.

인구 구조의 변화, 고령산모의 증가와 같은 사회적 변화는 당분간 지속될 것으로 보이며 이러한 영향으로 미숙아, 부당경량아의 출생은 앞으로 더 증가할 것으로 예상되어 미숙아, 부당경량아의 성장 및 질병 행태 그리고 예상되는 의료비 지출에 대한 연구는 우리 사회가 당면한 매우 시급한 과제라 할 수 있다.

제2절 연구 목적

2011년부터 2014년 출생아 중 영유아 검진을 수검 받은 아이들의 자료를 이용하여 미숙아의 평균 성장 곡선을 그린다. 또한 부당경량아로 출생한 환아의 성장 곡선과 이들의 신경 발달 질환 및 대사 질환의 이환율을 파악한다. 3세를 기준으로 3세경 저신장 유무를 구분하여 신경 발달 질환 및 대사 질환의 이환율 그리고 의료 이용 및 의료 비용에 대해 분석하며, 3세를 기준으로 체질량지수 85 백분위수 이상의 환아와 그렇지 않은 환아를 구분하여 신경 발달 질환, 대사 질환 및 의료 이용과 비용에 대해 연구한다. 이를 자료를 바탕으로 미숙아, 부당경량아 그리고 3세경 저신장 및 3세경 과체중아의 성장 과정 중 취약점을 파악하여 이를 개선하기 위한 정책적 제언의 기초 자료를 만들고자 한다.

제2장

연구내용 및 방법

제 1 절 연구 내용	15
제 2 절 분석 자료 및 연구 대상자	15
제 3 절 변수 정의	16
제 4 절 통계 분석 방법	20

제2장 연구 내용 및 방법

제1절 내용

본 연구는 크게 네 파트로 나뉘어져 있으며 그 내용은 다음과 같다 (표 2-1).

<표 2-1> 연구 분석 내용

분석내용
1 재태기간, 부당경량아, 3세경 저신장 및 3세경 과체중 여부에 따른 성장패턴
2 부당경량아의 예후와 위험 요인
3 3세경 저신장 예후와 위험 요인
4 3세경 과체중 예후와 위험 요인

제2절 분석 자료 및 연구대상자

1. 자료원

이 연구는 건강보험공단의 맞춤형 자료 서비스를 이용하여 분석을 실시하였다. 건강보험공단은 건강보험가입자 및 피부양자의 자격 관리, 건강검진사업, 보험료부과 및 징수 업무 등을 수행하고, 요양기관에 대한 비용 지급 및 각종 보장사업을 실시한다. 따라서 공단이 보유하고 있는 가입자 및 피부양자의 자격, 사망, 출생정보와, 건강검진결과, 진료내역 및 명세서, 요양기관 정보 등을 토대로 연구 자료를 제공한다. 건강보험공단은 맞춤형 자료 서비스를 통해 건강보험 수급권자의 자격, 진료 데이터, 요양기관 데이터 등 다양한 자료를 연계하여 자료를 제공한다. 본 연구에서는 2011-2014년 출생아의 자격, 진료데이터, 영유아검진데이터를 이용하였으며, 해당 출생아의 모성 데이터를 추가적으로 연계하여 분석을 진행하였다.

2. 연구대상자

연구대상자는 맞춤형데이터 내의 2011년부터 2014년까지의 출생아를 대상으로 하였다. 해당 연구대상자 중 소득 및 거주지 결측, 영유아검진 1차미수검, 영유아검진 4차 미수검자를 제외하였다. 더불어 검진데이터의 결측치와 이상치를 제외하였고, 사망한 대상자와 선천성 염색체 이상 코드가 기록되어있는 대상자를 제외하여 총 1,003,086명의 연구대상자를 대상으로 분석을 실시하였다 [그림 2-1]. 모성데이터를 연계한 분석의 경우 해당 연구대상자 중 모성이 연계된 845,185명(연계율: 84.3%)을 대상으로 분석을 실시하였다.

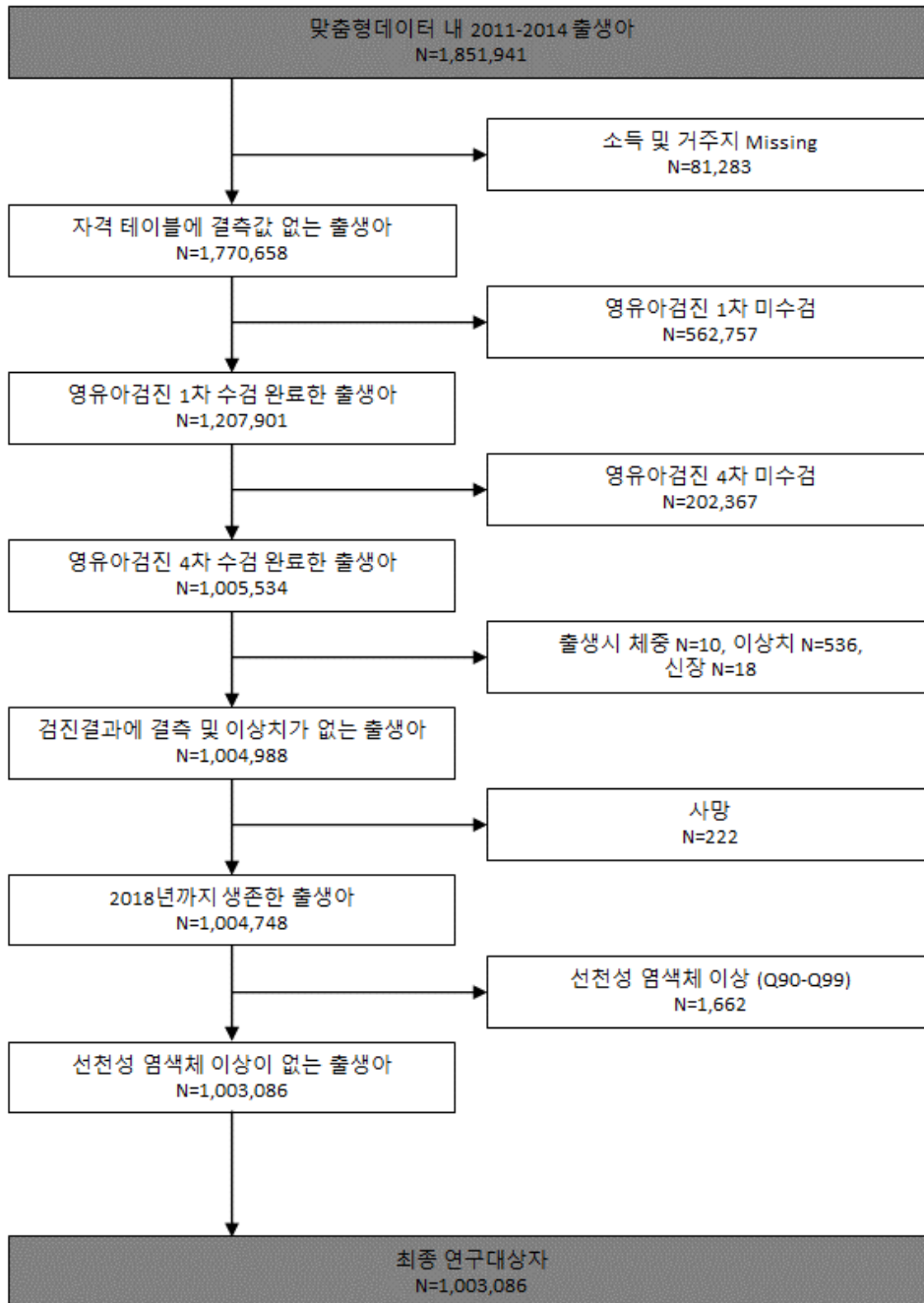
제3절 변수 정의

1. 미숙아

미숙아는 재태기간을 기준으로 정의하였으며, 한국 표준 질병·사인 분류 (KCD-6; Kroean standard classification of disease and cause of death) 코드의 P07.2-P07.3이 기록되어 있는 출생아로 정의하였다. 미숙아를 재태기간으로 세부 분류 시 28주 미만, 28-31주, 32-36주, 37주 이상(만기아)으로 분류하였고, 상세불명 주수의 기타 조산아 (P07.39)는 재태기간으로 분석 시 제외하였다.

<표 2-2> 미숙아 재태기간 관련 KCD 코드

KCD 코드	설명
P07.2	초미숙 : 임신 후 28주(196일) 미만
P07.20	23주 미만
P07.21	23주
P07.22	24주
P07.23	25주
P07.24	26주
P07.25	27주
P07.29	상세불명 주수의 초미숙
P07.3	기타 조산아 : 임신 후 28주 이상 37주(196일 이상 259일) 미만
P07.30	28-31주
P07.31	32-36주
P07.39	상세불명 주수의 기타 조산아



[그림 2-1] 연구대상자의 흐름도

2. 성장 상태

(1) 부당경량아 (Small for gestation age, SGA)

부당경량아는 재태주수를 고려한 출생 시 체중이 <표>와 같거나, 부당경량아 KCD 코드가 있는 경우로 정의하였다.

<표 2-3> 부당경량아 정의

성별	주수	기준주수	출생 시 체중	KCD 코드
남아	28주 미만	-	710g 미만	P05.0, P05.1
	28-31주	30주 기준	940g 미만	
	32-36주	34주 기준	1,600g 미만	
	37-41주	39주 기준	2,700g 미만	
여아	28주 미만	-	720g 미만	
	28-31주	30주 기준	840g 미만	
	32-36주	34주 기준	1,500g 미만	
	37-41주	39주 기준	2,600g 미만	

(2) 따라잡기성장 (Catch-up growth)

부당경량아 진단을 받은 후 3세경 키 백분위수가 3 이상으로 따라잡기 성장을 한 경우

(3) 3세경 저신장

영유아검진 4차 자료에서 신장의 백분위수가 3 미만인 경우 3세경 저신장(+)그룹, 3 이상인 경우 3세경 저신장(-)그룹으로 정의하였다.

(4) 3세경 과체중

영유아검진 4차 자료에서 체질량지수(BMI; Body Mass Index)의 백분위수가 85 이상인 경우 3세경 과체중(+)으로, 미만인 경우 3세경 과체중(-)으로 정의하였다.

3. 신경발달질환 및 대사질환

신경발달질환 및 대사질환 코드는 KCD 코드로 정의하였으며 <표>, 출생 4년차 이상에서의 발생을 보기 위해 3년차까지 해당 코드가 있던 대상자는 분석에서 제외하였다.

<표 2-4> 신경발달질환 및 대사질환 KCD 코드

	질병명	KCD 코드
신경발달질환	뇌전증	G40-G41
	뇌성마비	G80-G83
	지적장애	F70-F73, F78, F79
	발달지연	R62.0, R62.9
	언어장애	F80, F98.5
	협응장애	F82
	학습장애	F81
	주의력결핍 과잉행동장애	F90
대사질환	비만	E66
	지방간	K76.0
	인슐린 비의존 당뇨병	E11
	일차성 고혈압	I10
	상세불명의 고지질혈증	E78.5

4. 모성 진단명

모성과 연계된 분석 시 출산 이전 모성의 진단명을 변수로 활용하였으며, 해당 질환 및 코드는 다음 표와 같다.

<표 2-5> 모성 진단명 코드

질병명	KCD 코드
지방간	K70, K76
고콜레스테롤혈증	E78
비만	E66
당뇨병	E11, E14
임신성 당뇨병	O24
고혈압	I10

제4절 통계 분석 방법

연구대상자의 변수별 빈도와 분포를 확인하기 위해 Chi-square 검정을 실시하였으며, 성장패턴을 확인하기 위해 student's t-test와 ANOVA, linear regression을 실시하였다. 또한, 부당경량아, 따라잡기성장, 3세경 저신장 및 3세경 과체중의 예후와 위험요인 확인을 위해 logistic regression을 실시하였다. 모든 분석은 SAS 9.4 버전으로 수행하였다.

제3장

성장 패턴

제 1 절 재태기간에 따른 성장 패턴	23
제 2 절 부당경량아 여부에 따른 성장 패턴	27
제 3 절 3세경 저신장 여부에 따른 성장 패턴	30
제 4 절 3세경 과체중 여부에 따른 성장 패턴	33

제3장 성장 패턴

제1절 재태기간에 따른 성장 패턴

2011년부터 2014년까지 출생한 총 1,003,086명의 연구대상자를 재태기간별로 28주 미만, 28-31주, 32-36주, 37주 이상으로 분류하여, 영유아 검진에서 확인된 신장, 몸무게, 체질량지수의 평균과 표준편차를 확인하여 만 6세까지의 성장 패턴을 확인하였다.

1. 재태기간에 따른 신장 변화

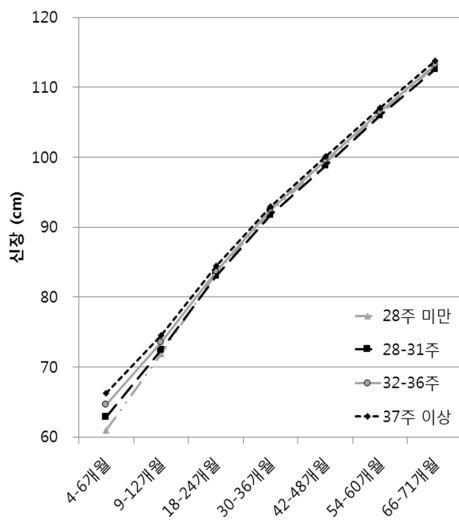
남아의 경우 출생 후 6년간 지속적으로 재태기간이 짧을수록 유의하게 신장이 작았다 (표 3-1). 시간이 지날수록 신장 차이가 줄어드는 양상이나 특히 재태기간 28주 미만의 경우 37주 이상의 만삭아와 비교하였을 때 확연히 신장 차이가 나는 것을 확인할 수 있다 (그림 3-1). 여아의 경우는 시간이 지날수록 미숙아 간의 신장 차이는 뚜렷하지 않아지나 재태기간 37주 이상의 아이들과 비교하였을 때는 미숙아에서 출생 후 6년간 지속적으로 신장이 작았다 (표 3-2, 그림 3-2).

<표 3-1> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (남아)

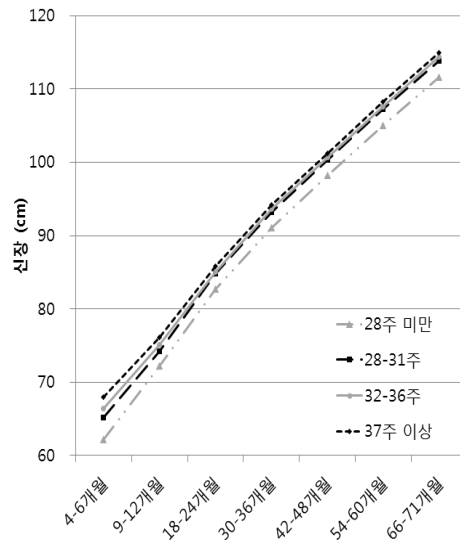
	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	61.50	3.90	64.14	3.56	65.60	3.15	67.15	2.86	<.0001
9-12개월	72.05	2.93	73.36	2.97	74.42	2.94	75.32	2.90	<.0001
18-24개월	83.15	3.24	83.98	3.53	84.43	3.43	85.13	3.38	<.0001
30-36개월	91.68	3.29	92.47	3.60	93.08	3.45	93.56	3.34	<.0001
42-48개월	98.83	3.83	99.63	3.97	100.15	3.87	100.68	3.79	<.0001
54-60개월	105.68	4.04	106.64	4.39	107.07	4.28	107.66	4.17	<.0001
66-71개월	112.38	4.23	113.21	4.55	113.83	4.62	114.39	4.47	<.0001

<표 3-2> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (여아)

	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	60.94	3.34	62.88	3.33	64.59	2.95	66.27	2.71	<.0001
9-12개월	71.95	2.50	72.39	2.95	73.56	2.85	74.52	2.79	<.0001
18-24개월	83.50	2.98	83.03	3.22	83.74	3.34	84.43	3.31	<.0001
30-36개월	92.21	2.84	91.71	3.32	92.48	3.49	92.93	3.24	<.0001
42-48개월	99.28	3.11	98.85	3.65	99.55	3.86	100.07	3.72	<.0001
54-60개월	106.24	3.16	105.91	3.96	106.49	4.25	107.07	4.10	<.0001
66-71개월	113.00	3.83	112.52	4.21	113.19	4.63	113.76	4.39	<.0001



[그림 3-1] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (남아)



[그림 3-2] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 신장 변화 (여아)

2. 재태기간에 따른 몸무게 변화

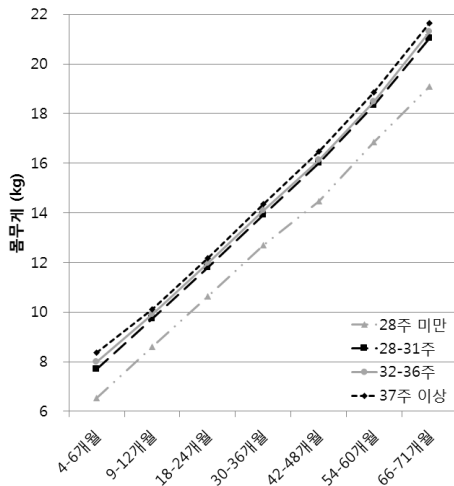
재태기간에 따른 몸무게 성장은 남아에서 출생 후 6년간 지속적으로 재태기간이 짧을수록 유의하게 몸무게가 작은 양상을 보였다 (표 3-3, 그림 3-3). 여아에서도 재태기간 37주 이상과 비교하였을 때 미숙아에서는 지속적으로 몸무게가 작았다 (표 3-4, 그림 3-4).

<표 3-3> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (남아)

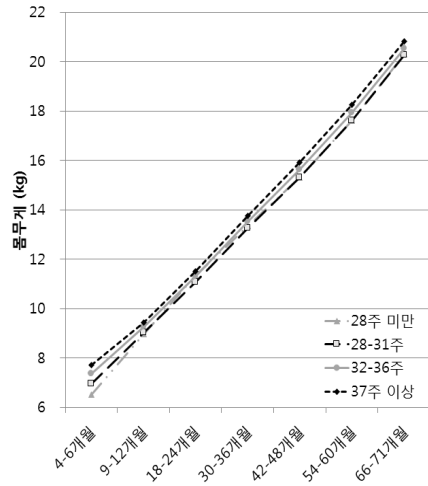
	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	6.53	1.13	7.71	1.07	8.00	1.02	8.36	0.96	<.0001
9-12개월	8.60	1.07	9.73	1.12	9.90	1.08	10.12	1.05	<.0001
18-24개월	10.65	1.44	11.79	1.28	11.95	1.30	12.18	1.30	<.0001
30-36개월	12.69	1.54	13.93	1.61	14.08	1.58	14.34	1.55	<.0001
42-48개월	14.47	1.83	16.01	2.04	16.13	1.97	16.47	1.97	<.0001
54-60개월	16.84	2.19	18.34	2.81	18.49	2.67	18.87	2.64	<.0001
66-71개월	19.10	2.37	21.02	3.68	21.29	3.63	21.64	3.57	<.0001

<표 3-4> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (여아)

	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	6.52	1.08	6.95	1.09	7.37	1.00	7.72	0.91	<.0001
9-12개월	8.96	0.86	9.02	1.12	9.27	1.07	9.45	1.00	<.0001
18-24개월	11.35	1.06	11.08	1.30	11.32	1.28	11.51	1.24	<.0001
30-36개월	13.36	1.32	13.27	1.68	13.54	1.60	13.76	1.51	<.0001
42-48개월	15.31	1.55	15.32	1.96	15.64	1.99	15.93	1.89	<.0001
54-60개월	17.61	2.08	17.62	2.47	17.92	2.57	18.25	2.46	<.0001
66-71개월	20.31	2.86	20.26	3.32	20.53	3.35	20.81	3.20	0.0002



[그림 3-3] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (남아)



[그림 3-4] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 몸무게 변화 (여아)

3. 재태기간에 따른 체질량지수 변화

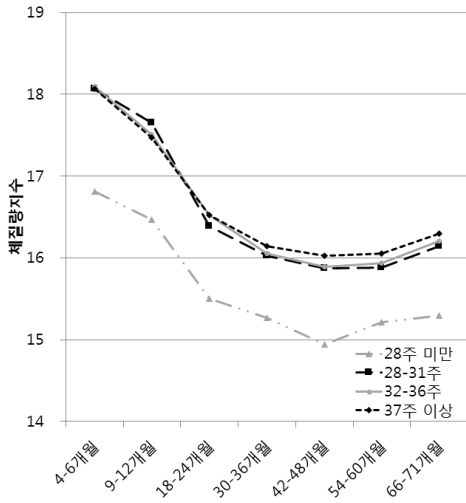
체질량지수는 남아의 경우 재태기간 28주 미만에서 다른 재태기간 군에 비해 체질량지수가 큰 차이를 보이며 지속적으로 낮은 양상을 보였다 (표 3-5, 그림 3-5). 여아에서는 24개월까지는 각 재태기간 체질량지수의 유의한 차이가 없었으나 30개월에서 60개월 사이에는 재태기간이 낮을수록 체질량지수가 유의하게 낮은 양상을 보였다. 남녀 모두 체질량지수 반등 시기는 재태기간별 큰 차이가 없었다 (표 3-6, 그림 3-6).

<표 3-5> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (남아)

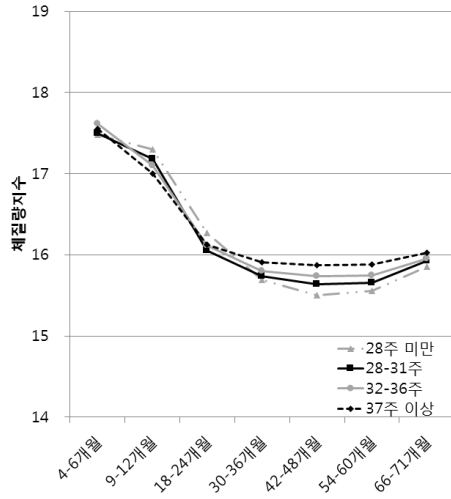
	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	16.81	1.67	18.06	1.64	18.09	1.68	18.06	1.63	0.0004
9-12개월	16.47	1.37	17.65	1.53	17.51	1.49	17.47	1.43	0.0002
18-24개월	15.50	1.28	16.39	1.38	16.52	1.35	16.52	1.31	0.0001
30-36개월	15.26	1.07	16.02	1.23	16.05	1.27	16.14	1.23	<.0001
42-48개월	14.94	1.08	15.87	1.33	15.89	1.36	16.02	1.30	<.0001
54-60개월	15.22	1.14	15.88	1.66	15.93	1.62	16.06	1.55	<.0001
66-71개월	15.29	1.28	16.15	2.01	16.21	2.05	16.29	1.95	0.0049

<표 3-6> 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (여아)

	28주미만		28-31주		32-36주		37주 이상		p-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
4-6개월	17.48	2.02	17.50	1.81	17.62	1.71	17.55	1.58	0.2898
9-12개월	17.30	1.30	17.18	1.60	17.10	1.47	17.00	1.43	0.0055
18-24개월	16.27	1.17	16.05	1.49	16.12	1.33	16.13	1.28	0.7556
30-36개월	15.69	1.19	15.74	1.43	15.80	1.29	15.91	1.25	0.0002
42-48개월	15.51	1.13	15.63	1.38	15.73	1.32	15.87	1.30	<.0001
54-60개월	15.56	1.24	15.66	1.53	15.75	1.53	15.88	1.51	0.0002
66-71개월	15.86	1.62	15.92	1.84	15.95	1.83	16.03	1.78	0.2825



[그림 3-5] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (남아)



[그림 3-6] 출생 후 6년간 재태기간에 따른 체질량지수 변화 (여아)

제2절 부당경량아 여부에 따른 성장 패턴

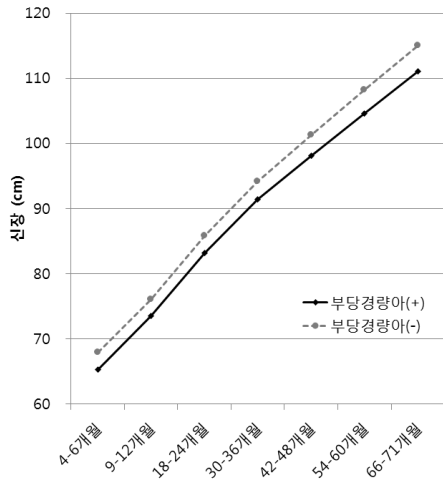
출생 시 재태기간별로 몸무게가 부당경량아로 출생한 아이들을 '부당경량아 (+)'로, 출생 시 부당경량아가 아니었던 아이들을 '부당경량아 (-)'로 표기하였다.

1. 부당경량아 여부에 따른 신장 변화

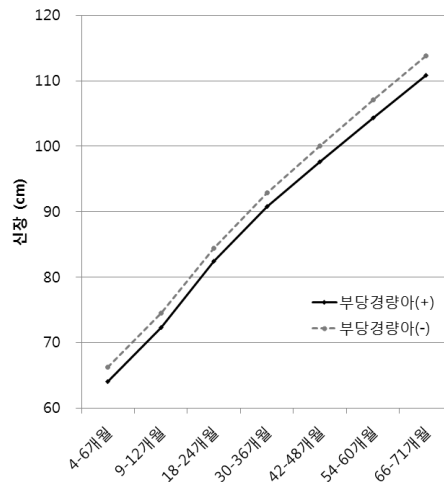
부당경량아(+)군에서 남자와 여자 모두에서 출생 후 6년간 지속적으로 부당경량아(-)군에 비해 유의하게 신장이 작았다 (표 3-7).

<표 3-7> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화

	남아					여아				
	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	65.27	3.11	67.96	2.76	<.0001	63.98	3.13	66.24	2.73	<.0001
9-12개월	73.59	3.04	76.07	2.80	<.0001	72.33	2.94	74.50	2.79	<.0001
18-24개월	83.20	3.59	85.79	3.32	<.0001	82.40	3.49	84.43	3.30	<.0001
30-36개월	91.47	3.81	94.17	3.32	<.0001	90.77	3.49	92.93	3.24	<.0001
42-48개월	98.07	4.35	101.26	3.76	<.0001	97.59	3.96	100.08	3.71	<.0001
54-60개월	104.64	4.93	108.23	4.15	<.0001	104.33	4.37	107.07	4.10	<.0001
66-71개월	111.11	5.18	114.99	4.45	<.0001	110.82	4.67	113.76	4.39	<.0001



[그림 3-7] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화 (남아)



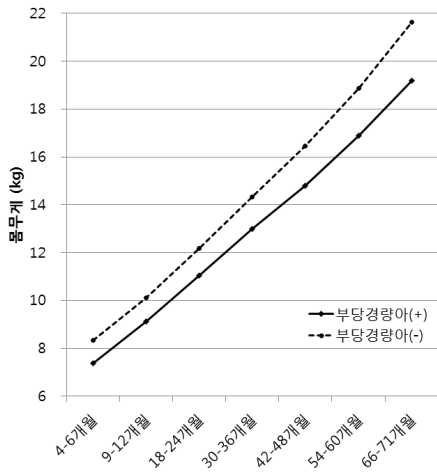
[그림 3-8] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 신장 변화 (여아)

2. 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화

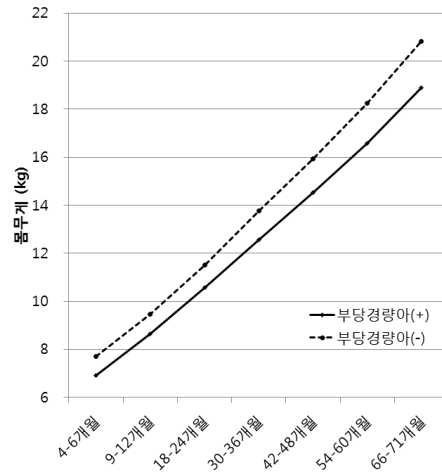
남자와 여자 모두에서 출생 후 6년간 지속적으로 부당경량아(+)군에서 유의하게 몸무게가 작았다 (표 3-7). 남녀 모두에서 시간이 흐를수록 몸무게의 차이가 더 커지는 것을 관찰할 수 있다 (그림 3-9, 그림 3-10).

<표 3-8> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화

	남아					여아				
	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	7.38	1.00	8.35	0.96	<.0001	6.92	0.92	7.71	0.91	<.0001
9-12개월	9.14	1.08	10.12	1.05	<.0001	8.64	0.99	9.45	1.00	<.0001
18-24개월	11.03	1.33	12.17	1.29	<.0001	10.57	1.23	11.51	1.24	<.0001
30-36개월	12.98	1.63	14.34	1.55	<.0001	12.57	1.52	13.77	1.51	<.0001
42-48개월	14.81	1.94	16.47	1.97	<.0001	14.53	1.85	15.93	1.89	<.0001
54-60개월	16.90	2.59	18.87	2.64	<.0001	16.58	2.38	18.25	2.46	<.0001
66-71개월	19.18	3.22	21.64	3.57	<.0001	18.88	3.11	20.82	3.20	<.0001



[그림 3-9] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)



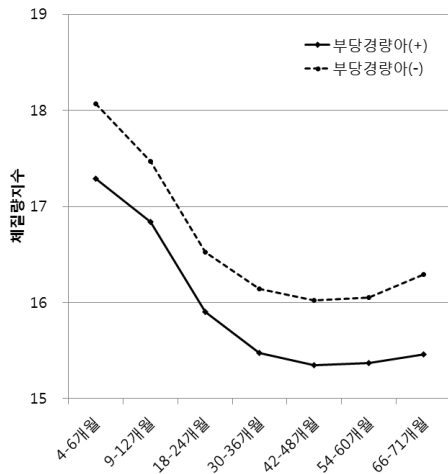
[그림 3-10] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)

3. 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화

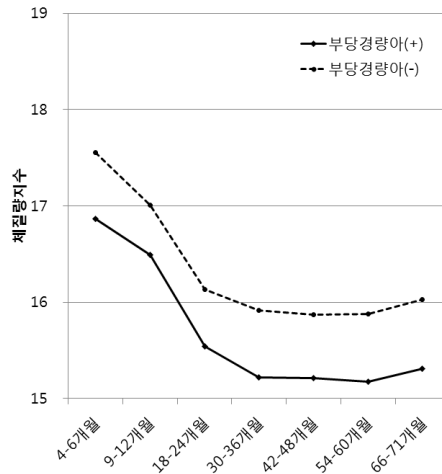
부당경량아로 출생한 아이들은 남녀 모두 출생 6년간 체질량지수가 부당경량아가 아니었던 아이들보다 작았다 (표 3-9). 또한 부당경량아로 출생한 아이들의 체질량지수 반등이 부당경량아가 아니었던 아이들보다 늦은 시점에 일어나는 것을 확인할 수 있다 (그림 3-11, 그림 3-12).

<표 3-9> 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화

	남아					여아				
	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	17.29	1.64	18.07	1.63	<.0001	16.87	1.54	17.55	1.59	<.0001
9-12개월	16.84	1.35	17.47	1.44	<.0001	16.49	1.36	17.01	1.43	<.0001
18-24개월	15.91	1.30	16.52	1.31	<.0001	15.54	1.25	16.13	1.28	<.0001
30-36개월	15.48	1.30	16.14	1.23	<.0001	15.22	1.23	15.91	1.25	<.0001
42-48개월	15.35	1.27	16.02	1.30	<.0001	15.21	1.26	15.87	1.30	<.0001
54-60개월	15.37	1.53	16.06	1.55	<.0001	15.18	1.47	15.88	1.51	<.0001
66-71개월	15.46	1.76	16.29	1.95	<.0001	15.31	1.79	16.03	1.78	<.0001



[그림 3-11] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아)



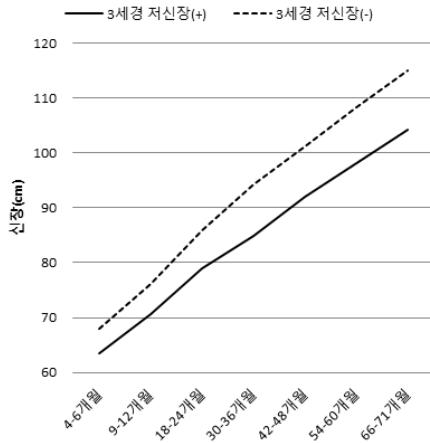
[그림 3-12] 출생 후 6년간 부당경량아 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아)

제3절 3세경 저신장 여부에 따른 성장 패턴

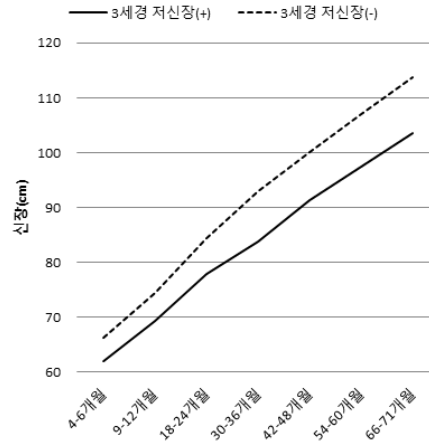
본 연구에서는 영유아 검진 4차에 해당하는 30-36개월에 신장이 연령 대비 3 백분위수에 미치지 못하면 3세경 저신장으로 정의하였다. 3세경 신장이 연령이 3 백분위수에 미치지 못하면 3세경 저신장(+), 3 백분위수 이상인 경우 3세경 저신장(-) 으로 표기하였다.

1. 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화

남녀 모두에서 3세경 저신장(-)군에서 3세경 저신장(+)군보다 출생 후 6년간 유의하게 신장이 컸다 (표 3-10). 3세경 저신장을 판단하는 30-36개월의 4차 영유아 검진 이전 시기부터 신장의 차이가 계속되어 온 것을 확인할 수 있다 (그림 3-13, 그림 3-14).



[그림 3-13] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화 (남아)



[그림 3-14] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화 (여아)

<표 3-10> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 신장 변화

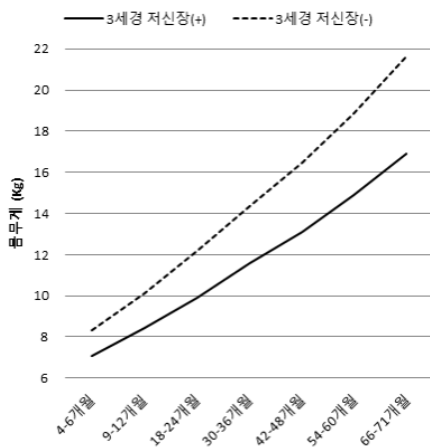
	남아					여아				
	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	63.44	2.82	67.97	2.75	<.0001	62.08	2.59	66.25	2.72	<.0001
9-12개월	70.58	2.41	76.07	2.79	<.0001	69.36	2.40	74.51	2.78	<.0001
18-24개월	78.90	2.69	85.80	3.30	<.0001	77.82	2.66	84.44	3.28	<.0001
30-36개월	84.94	2.00	94.18	3.28	<.0001	83.87	1.72	92.96	3.20	<.0001
42-48개월	92.03	2.65	101.28	3.74	<.0001	91.30	2.24	100.10	3.68	<.0001
54-60개월	98.07	3.13	108.25	4.12	<.0001	97.38	2.85	107.09	4.06	<.0001
66-71개월	104.31	3.49	115.01	4.42	<.0001	103.58	3.26	113.78	4.35	<.0001

2. 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화

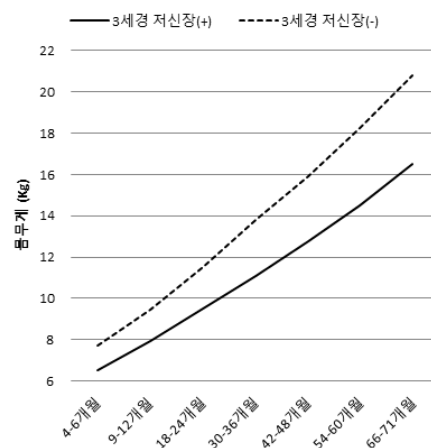
3세경 저신장(+군)의 아이들은 남녀 모두 출생 후 6년간 지속적으로 유의하게 몸무게가 작았다 (표 3-11). 남녀 모두에서 시간이 흐를수록 두 군간 몸무게의 차이가 더 커지는 것을 관찰 할 수 있다 (그림 3-15, 그림 3-16).

<표 3-11> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화

	남아					여아				
	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	7.07	0.95	8.35	0.96	<.0001	6.54	0.79	7.71	0.91	<.0001
9-12개월	8.43	0.91	10.12	1.05	<.0001	7.94	0.79	9.45	1.00	<.0001
18-24개월	9.92	0.94	12.18	1.29	<.0001	9.51	0.85	11.51	1.23	<.0001
30-36개월	11.60	1.05	14.34	1.55	<.0001	11.10	0.93	13.77	1.51	<.0001
42-48개월	13.13	1.28	16.47	1.96	<.0001	12.76	1.14	15.93	1.89	<.0001
54-60개월	14.92	1.60	18.87	2.63	<.0001	14.52	1.45	18.26	2.46	<.0001
66-71개월	16.90	2.17	21.64	3.56	<.0001	16.53	1.89	20.82	3.19	<.0001



[그림 3-15] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)



[그림 3-16] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)

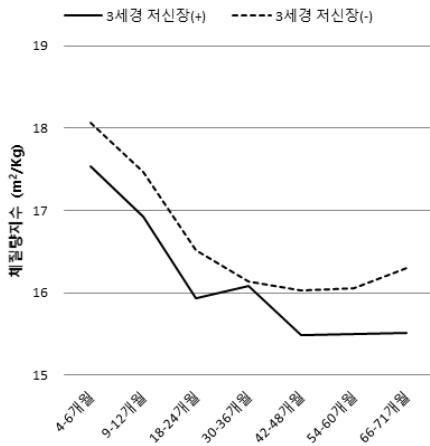
3. 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화

체질량지수의 경우 남녀 모두에서 30-36개월에 3세경 저신장(+군)과 3세경 저신장(-)군 사이의 유의한 차이가 없었으나 그 외 시기에는 유의하게 3세경 저신장(+군)의 체질량

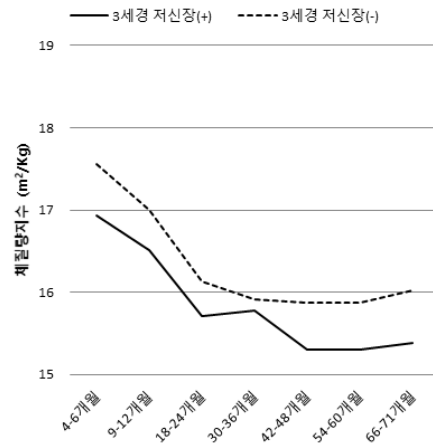
지수가 작았다 (표 3-12). 남녀 모두에서 3세경 저신장(-)군이 체질량지수 반등 시기가 빠르게 나타났다 (그림 3-17, 그림 3-18).

<표 3-12> 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화

	남아					여아				
	따라잡기 성장(-)		따라잡기 성장(+)		p-value	따라잡기 성장(-)		따라잡기 성장(+)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	17.53	1.78	18.06	1.63	<.0001	16.93	1.51	17.55	1.59	<.0001
9-12개월	16.93	1.62	17.47	1.44	<.0001	16.51	1.45	17.01	1.43	<.0001
18-24개월	15.94	1.36	16.52	1.31	<.0001	15.71	1.26	16.13	1.28	<.0001
30-36개월	16.08	1.47	16.14	1.23	0.3485	15.78	1.24	15.91	1.25	0.0409
42-48개월	15.49	1.25	16.02	1.30	<.0001	15.30	1.19	15.87	1.30	<.0001
54-60개월	15.50	1.34	16.05	1.56	<.0001	15.30	1.27	15.88	1.51	<.0001
66-71개월	15.51	1.58	16.29	1.95	<.0001	15.38	1.40	16.03	1.79	<.0001



[그림 3-17] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아)



[그림 3-18] 출생 후 6년간 3세경 저신장 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아)

제4절 3세경 과체중 여부에 따른 성장 패턴

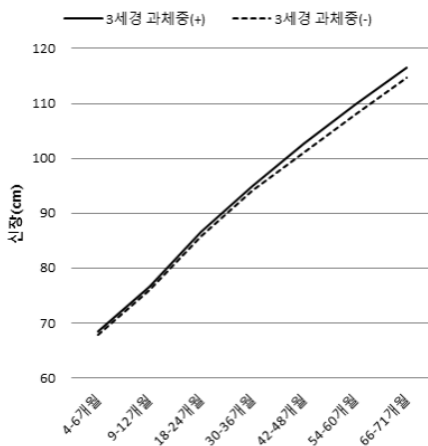
본 연구에서는 영유아 검진 4차에 해당하는 30-36개월에 체질량지수가 85 백분위수 이상인 경우를 3세경 과체중으로 정의하였다. 영유아 검진 4차에서 체질량지수가 85백분위수 이상일 경우를 3세경 과체중(+)군으로 미만인 경우를 3세경 과체중(-)군으로 표기하였다.

1. 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화

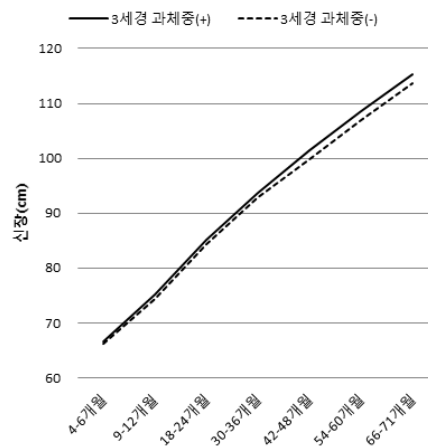
남녀 모두 출생 후 6년간 지속적으로 3세경 과체중(+군)에서 신장이 유의하게 증가하였다 (표 3-13). 신장의 차이는 시간이 지날수록 점차 증가하였다 (그림 3-19, 그림 3-20).

<표 3-13> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화

	남아					여아				
	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	68.38	2.83	67.90	2.76	<.0001	66.66	2.73	66.18	2.73	<.0001
9-12개월	76.70	2.85	75.99	2.80	<.0001	75.09	2.77	74.42	2.79	<.0001
18-24개월	86.63	3.41	85.69	3.30	<.0001	85.17	3.33	84.33	3.29	<.0001
30-36개월	94.97	3.56	94.07	3.28	<.0001	93.63	3.43	92.84	3.22	<.0001
42-48개월	102.68	3.95	101.09	3.72	<.0001	101.37	3.81	99.91	3.68	<.0001
54-60개월	109.77	4.38	108.05	4.10	<.0001	108.50	4.21	106.89	4.06	<.0001
66-71개월	116.59	4.71	114.80	4.40	<.0001	115.27	4.54	113.57	4.34	<.0001



[그림 3-19] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화 (남아)



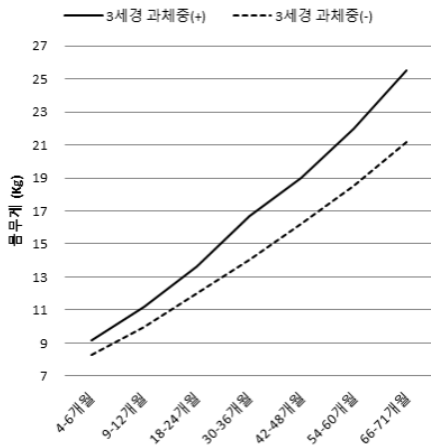
[그림 3-20] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 신장 변화 (여아)

2. 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화

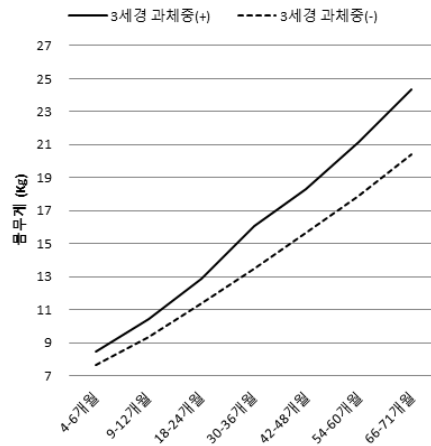
3세경 과체중(+군)은 과체중을 판단하는 30-36개월 시기 이전부터 3세경 과체중(-군)보다 몸무게가 증가하여 이후에도 몸무게가 더 증가한 상태가 유지되었다 (그림 3-21, 그림 3-22).

<표 3-14> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화

	남아					여아				
	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	9.15	1.04	8.26	0.92	<.0001	8.45	0.96	7.62	0.87	<.0001
9-12개월	11.17	1.10	10.00	0.98	<.0001	10.43	1.02	9.33	0.93	<.0001
18-24개월	13.65	1.37	12.01	1.18	<.0001	12.88	1.27	11.35	1.13	<.0001
30-36개월	16.70	1.55	14.07	1.32	<.0001	16.03	1.46	13.50	1.29	<.0001
42-48개월	18.98	2.44	16.19	1.70	<.0001	18.32	2.22	15.64	1.64	<.0001
54-60개월	22.00	3.54	18.52	2.28	<.0001	21.18	3.07	17.91	2.14	<.0001
66-71개월	25.51	4.76	21.21	3.14	<.0001	24.37	4.06	20.40	2.81	<.0001



[그림 3-21] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화 (남아)



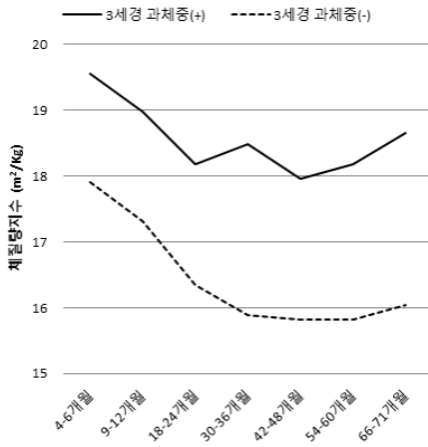
[그림 3-22] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 몸무게 변화 (여아)

3. 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화

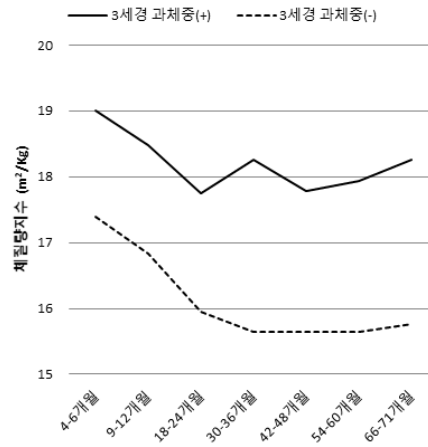
3세경 과체중(+군은 출생 후 6년간 남녀 모두에서 3세경 과체중(-군에 비해 체질량 지수가 높았다 (표 3-15). 체질량 반등도 3세경 과체중(+군에서 더 빨리 일어나는 양상을 보였다 (그림 3-23, 그림 3-24).

<표 3-15> 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화

	남아					여아				
	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
4-6개월	19.56	1.70	17.90	1.54	<.0001	19.00	1.63	17.38	1.50	<.0001
9-12개월	18.98	1.46	17.31	1.34	<.0001	18.48	1.43	16.83	1.33	<.0001
18-24개월	18.18	1.29	16.34	1.18	<.0001	17.74	1.22	15.94	1.15	<.0001
30-36개월	18.49	0.86	15.89	0.97	<.0001	18.26	0.85	15.64	0.98	<.0001
42-48개월	17.95	1.51	15.81	1.09	<.0001	17.78	1.40	15.64	1.09	<.0001
54-60개월	18.18	2.00	15.82	1.31	<.0001	17.93	1.79	15.64	1.27	<.0001
66-71개월	18.65	2.52	16.04	1.69	<.0001	18.26	2.18	15.77	1.54	<.0001



[그림 3-23] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화 (남아)



[그림 3-24] 출생 후 6년간 3세경 과체중 여부에 따른 체질량지수 변화 (여아)

제4장

부당경량아의 예후와 위험요인

제 1 절 부당경량아의 의료이용	39
제 2 절 부당경량아의 임상적 예후	43
제 3 절 부당경량아의 위험요인	44

제4장

부당경량아의 예후와 위험요인

제1절 부당경량아의 의료 이용

1. 부당경량아의 외래 이용

부당경량아(+군)의 경우 2세 때를 제외한 모든 연령에서 유의하게 부당경량아(-)군보다 연간 평균 외래 방문 횟수가 많았다 (표 4-1, 그림 4-1). 성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득 수준, 거주 지역, 따라잡기 성장 여부, 3세경 과체중 여부를 보정하였을 때도 출생 3년차 이후의 외래 방문 횟수가 부당경량아(+군)에서 유의하게 많았다 (표 4-2).

<표 4-1> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	N	횟수 (회)	N	횟수 (회)	
1세	4,809	26.30	998,277	27.01	0.0033
2세	4,809	38.40	998,277	38.14	0.3689
3세	4,809	37.79	998,277	35.51	<.0001
4세	4,809	32.64	998,277	29.76	<.0001
5세	4,809	24.88	998,277	22.59	<.0001
6세	3,444	20.68	728,647	18.41	<.0001
7세	2,207	15.94	479,760	13.59	<.0001
8세	1,027	9.75	224,958	8.30	<.0001

<표 4-2> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석

	β	S.E.	p-value	adj β	S.E.	p-value
1세	-0.7141	0.2431	0.0033	-0.5838	0.2430	0.0163
2세	0.2518	0.2910	0.3869	0.0626	0.2916	0.8300
3세	2.2742	0.2691	<.0001	1.6094	0.2703	<.0001
4세	2.8831	0.2529	<.0001	2.4028	0.2540	<.0001
5세	2.2882	0.2387	<.0001	2.1212	0.2275	<.0001
6세	2.2724	0.2526	<.0001	2.2582	0.2417	<.0001
7세	2.3513	0.2633	<.0001	2.2171	0.2520	<.0001
8세	1.4535	0.2722	<.0001	1.4125	0.2735	<.0001

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.

연간 평균 외래 비용의 경우는 부당경량아(+군에서 출생 후 8년간 지속적으로 비용이 높았으며, 성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득 수준, 거주 지역, 따라잡기 성장 여부, 3세경 과체중 여부를 보정하였을 때도 외래 비용이 높았다 (표 4-3, 표 4-4, 그림 4-2).

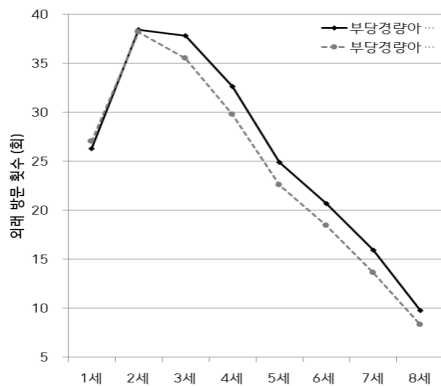
<표 4-3> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
1세	4,807	459,997	997,354	409,731	<.0001
2세	4,806	603,253	997,139	564,870	<.0001
3세	4,803	598,001	997,147	538,398	<.0001
4세	4,797	543,129	995,429	473,032	<.0001
5세	4,740	486,187	973,123	390,326	<.0001
6세	3,342	497,555	707,280	341,924	<.0001
7세	2,118	475,157	454,848	268,733	<.0001
8세	921	362,129	201,227	189,369	<.0001

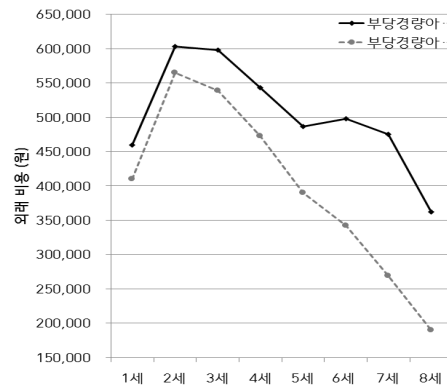
<표 4-4> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
1세	50265.85	4896.469	<.0001	12538.87	4861.136	0.0099
2세	38382.88	8541.674	<.0001	25173.98	8580.661	0.0033
3세	59602.53	9105.78	<.0001	44168.43	9153.681	<.0001
4세	70096.46	10821.78	<.0001	56623.54	10882.79	<.0001
5세	95861.36	11351.48	<.0001	87225.18	11370.45	<.0001
6세	155631.4	14751.3	<.0001	146238.9	14783.21	<.0001
7세	206423.3	20393.82	<.0001	194569.9	20463.85	<.0001
8세	172759.4	11113.88	<.0001	164713.4	11171.88	<.0001

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.



[그림 4-1] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수



[그림 4-2] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

2. 부당경량아의 입원 양상

출생 후 7년간은 부당경량아(+)군에서 유의하게 연간 평균 입원 비율이 높았다 (표 4-5, 그림 4-3). 출생아의 특성을 보정하여도 부당경량아(+)군의 입원 비율이 유의하게 높았다 (표 4-6).

<표 4-5> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비율

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	N	비율 (%)	N	비율 (%)	
1세	4,809	28.05	998,277	24.64	<.0001
2세	4,809	31.30	998,277	27.67	<.0001
3세	4,809	25.31	998,277	22.02	<.0001
4세	4,809	20.96	998,277	17.23	<.0001
5세	4,809	17.09	998,277	13.48	<.0001
6세	3,444	14.02	728,647	10.96	<.0001
7세	2,207	9.92	479,760	8.18	0.0038
8세	1,027	6.43	224,958	5.09	0.0617

<표 4-6> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비율에 대한 로지스틱 회귀 분석

	OR	%95 CI		p-value	adj OR*	%95 CI		p-value
		Lower	Upper			Lower	Upper	
1세	1.192	1.119	1.27	<.0001	1.194	1.119	1.273	<.0001
2세	1.191	1.120	1.266	<.0001	1.236	1.161	1.316	<.0001
3세	1.200	1.124	1.281	<.0001	1.224	1.145	1.309	<.0001
4세	1.274	1.189	1.366	<.0001	1.297	1.208	1.392	<.0001
5세	1.323	1.227	1.427	<.0001	1.347	1.247	1.455	<.0001
6세	1.326	1.204	1.46	<.0001	1.342	1.216	1.480	<.0001
7세	1.237	1.076	1.423	0.0029	1.203	1.043	1.386	0.0110
8세	1.281	0.997	1.644	0.0525	1.315	1.021	1.693	0.0339

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.
OR=odds ratio; CI=confidence interval.

연간 평균 입원 비용은 출생아의 특성을 보정 전과 후 모두 출생 후 3년간 부당경량아 (+)에서 입원비가 유의하게 높았다 (표 4-7, 표 4-8).

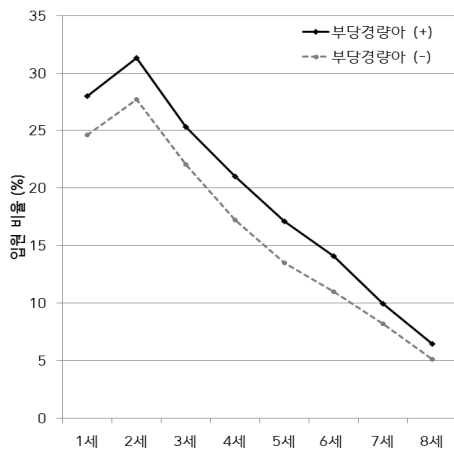
<표 4-7> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
1세	4,809	28.05	998,277	24.64	<.0001
2세	4,809	31.30	998,277	27.67	<.0001
3세	4,809	25.31	998,277	22.02	<.0001
4세	4,809	20.96	998,277	17.23	0.0402
5세	4,809	17.09	998,277	13.48	0.2071
6세	3,444	14.02	728,647	10.96	0.6248
7세	2,207	9.92	479,760	8.18	0.4694
8세	1,027	6.43	224,958	5.09	0.6773

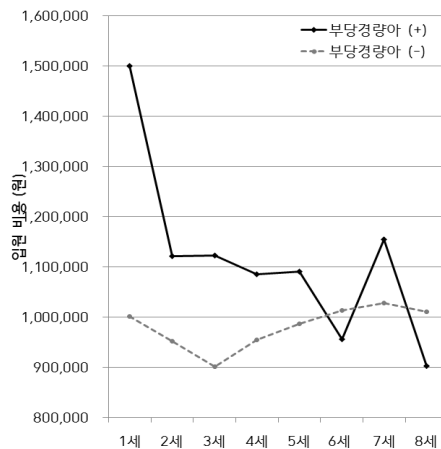
<표 4-8> 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
1세	501,253	48,528	<.0001	372,459	48,679	<.0001
2세	170,216	39,137	<.0001	97,755	39,330	0.0129
3세	220,118	39,735	<.0001	134,963	39,958	0.0007
4세	130,943	63,833	0.0402	24,903	64,327	0.6987
5세	107,481	85,193	0.2071	7,627	85,769	0.9291
6세	-59,610	121,882	0.6248	-131,763	122,867	0.2835
7세	125,621	173,619	0.4693	49,110	174,626	0.7785
8세	-107,158	257,446	0.6772	-141,519	259,230	0.5851

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.



[그림 4-3] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용



[그림 4-4] 부당경량아 여부에 따른 연간 평균 입원 비용

제2절 부당경량아의 임상적 예후

1. 부당경량아의 신경발달질환 발생

부당경량아에서 출생 이후 신경발달질환을 진단받은 비율은 부당경량아(+)군에서 13.6%, 부당경량아(-)군에서 5.1%로 부당경량아(+)군에서 2.7배 더 유의하게 많이 진단 받았다 (표 4-9). 각 신경발달질환별로 살펴보았을 때에도 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애, 언어장애, 학습장애, 주의력결핍 과잉행동장애의 경우 부당경량아(+)군에서 유의하게 더 많이 진단받았다 (표 4-10). 협응장애의 경우는 진단 받은 사람의 수가 매우 적어 유의한 차이를 확인할 수 없었다.

<표 4-9> 부당경량아 여부에 따른 신경발달질환의 발생

	신경발달질환(+)		신경발달질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
부당경량아(+)	654	13.6	4,155	86.4	<.0001	2.03 (1.86-2.21)	<.0001
부당경량아(-)	50,490	5.1	947,787	94.9		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 4-10> 부당경량아 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
뇌전증	78	1.6	10,807	1.1	0.0004	1.27 (1.02-1.59)	0.0333
뇌성마비	42	0.9	1,409	0.1	<0.0001	1.82 (1.31-2.53)	0.0004
발달지연	513	10.7	29,695	3.0	<.0001	2.27 (2.05-2.50)	<.0001
지적장애	41	0.9	3,162	0.3	<.0001	2.08 (1.51-2.86)	<.0001
언어장애	154	3.2	16,972	1.7	<.0001	2.27 (2.05-2.50)	<.0001
협응장애	6	0.1	573	0.1	0.0625	0.93 (0.41-2.10)	0.8596
학습장애	5	0.1	406	0.0	0.0496	2.41 (0.99-5.91)	0.0540
주의력결핍 과잉행동장애	48	1.0	6,621	0.7	0.0057	1.59 (1.19-2.21)	0.0018

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

2. 부당경량아의 대사질환 발생

부당경량아(+)군의 경우 출생 이후 대사질환이 2.8배 유의하게 더 많이 발생하였다 (표 4-11). 특히 대사질환 중 비만, 2형 당뇨병, 이상지질혈증이 각각 2배, 6.3배, 2.4배 증가하는 것으로 나타났다 (표 4-12).

<표 4-11> 부당경량아 여부에 따른 대사질환의 발생

	대사질환(+)		대사질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
부당경량아 (+)	309	6.4	4,500	93.6	<.0001	2.34 (2.07-2.63)	<.0001
부당경량아 (-)	23,016	2.3	975,261	97.7		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 4-12> 부당경량아 여부에 따른 대사질환별 발생 비교

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
비만	10	0.2	1,044	0.1	0.0473	2.56 (1.37-4.79)	0.0033
지방간	5	0.1	841	0.1	0.6113	1.16 (0.48-2.82)	0.7417
2형 당뇨병	93	1.9	3,118	0.3	<.0001	4.22 (3.39-5.26)	<.0001
고혈압	24	0.5	2307	0.23	0.0002	1.41 (0.94-2.12)	0.0947
이상지질혈증	193	4.0	16,552	1.7	<.0001	2.06 (1.77-2.39)	<.0001

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제3절 부당경량아의 위험요인

부당경량아의 발생에 영향을 미치는 요인을 살펴보면, 여자인 경우, 다태아로 출생한 경우, 미숙아인 경우에 유의하게 부당경량아로 출생할 가능성이 증가하였다 (표 4-13). 소득수준은 유의한 영향이 없었으나 서울 및 경기도에 거주하는 경우에 비하여 타 지역에 거주하는 경우 유의하게 부당경량아로 출생할 확률이 감소하였다. 출산 시 어머니 나이가 30세 이상인 경우는 25-29세인 경우보다 부당경량아의 출산 확률이 높았고, 어머니가 비만, 2형 당뇨병, 고혈압, 등의 대사질환이 있는 경우 부당경량아를 출산할 확률이 1.26배 증가하였다.

<표 4-13> 부당경량아 여부에 영향을 미치는 요인

	부당경량아(+)		부당경량아(-)		p-value	adjusted OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
성별					<.0001		
여아	2,233	0.5	408,329	99.5		1.35 (1.27-1.44)	<.0001
남아	1,781	0.4	432,842	99.6		1.00	
다태아 여부					<.0001		
다태아	622	4.8	12,429	95.2		6.87 (6.24-7.58)	<.0001
단태아	3,392	0.4	828,742	99.6		1.00	
재태주수					<.0001		
미숙아	747	3.2	22,480	96.8		5.19 (4.75-5.68)	<.0001
만숙아	3,267	0.4	818,691	99.6		1.00	
소득수준					<.0001		
의료급여	10	0.5	2,134	99.5		1.14 (0.61-2.14)	0.6897
최저	363	0.4	81,485	99.6		1.00	
중하	892	0.5	186,249	99.5		1.08 (0.96-1.22)	0.2073
중상	1,569	0.5	350,965	99.6		0.96 (0.86-1.08)	0.5354
최상	1,180	0.5	220,338	99.5		1.05 (0.93-1.18)	0.4679
거주 지역					<.0001		
서울시 및 경기도	2,119	0.6	381,069	99.5		1.00	
6대 광역시	1,046	0.5	220,622	99.5		0.88 (0.81-0.95)	0.0006
그 외	849	0.4	239,480	99.7		0.68 (0.62-0.73)	<.0001
출산 시 어머니 나이					<.0001		
<25	110	0.4	31,746	99.7		0.95 (0.78-1.16)	0.6028
25-29	751	0.4	196,731	99.6		1.00	
30-34	2,071	0.5	440,432	99.5		1.12 (1.03-1.22)	0.0080
35-39	939	0.6	151,456	99.4		1.33 (1.21-1.47)	<.0001
≥40	143	0.7	20,806	99.3		1.50 (1.25-1.80)	<.0001
어머니의 대사질환 여부 [†]					<.0001		
대사질환(+)	238	0.7	32,968	99.3		1.26 (1.10-1.44)	0.0008
대사질환(-)	3,776	0.5	808,203	99.5		1.00	
출생 연도					0.0184		
2011	861	0.4	192,715	99.6		1.00	
2012	992	0.5	216,342	99.5		0.99 (0.90-1.08)	0.8039
2013	1,039	0.5	208,076	99.5		1.05 (0.96-1.15)	0.3111
2014	1,122	0.5	224,038	99.5		1.01 (0.93-1.11)	0.7845

[†] 대사질환은 지방간, 비만, 2형 당뇨, 임신성 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증을 포함한다.
OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제5장

3세경 저신장의 예후와 위험요인

제 1 절 3세경 저신장 여부에 따른 의료 이용	49
제 2 절 3세경 저신장 여부에 따른 임상적 예후	52
제 3 절 3세경 저신장 실패의 위험요인	54

제5장

따라잡기 성장의 예후와 위험요인

제1절 3세경 저신장 여부에 따른 의료 이용

1. 3세경 저신장 여부에 따른 외래 이용

3세경 저신장(+군)의 경우 출생 4년차 이후 연간 평균 외래 방문 횟수가 따라3세경 저신장(-군)에 비해 유의하게 많았다 (표 5-1, 그림 5-1). 성별, 다태아 여부, 재태기간, 부당경량아 여부, 소득수준, 거주지역, 3세경 과체중 여부를 보정한 후에도 따라잡기 성장(-군)에서 유의하게 외래 방문 횟수가 많았다 (표 5-2).

<표 5-1> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	N	횟수 (회)	N	횟수 (회)	
4세	4,072	30.84	999,014	29.77	<.0001
5세	4,072	23.90	999,014	22.60	<.0001
6세	3,006	19.91	729,085	18.41	<.0001
7세	2,014	15.45	479,953	13.59	<.0001
8세	977	9.98	225,008	8.30	<.0001

<표 5-2> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
4세	1.074	0.275	<.0001	0.853	0.275	0.0019
5세	1.298	0.259	<.0001	1.033	0.246	<.0001
6세	1.496	0.270	<.0001	1.216	0.258	<.0001
7세	1.857	0.276	<.0001	1.569	0.263	<.0001
8세	1.681	0.279	<.0001	1.572	0.279	<.0001

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.

출생 4년차 이후 3세경 저신장(+군)에서는 연간 평균 외래 비용을 유의하게 더 많이 지출하였다 (표 5-3, 그림 5-2). 출생아의 특성을 보정한 후에도 마찬가지로 외래 비용 지출이 3세경 저신장(+군)에서 더 많았다 (표 5-4).

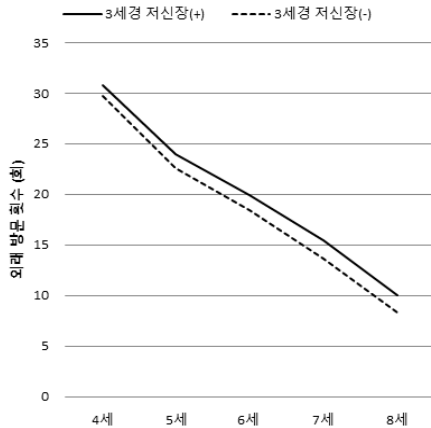
<표 5-3> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
4세	4,057	577,591	996,169	472,944	<.0001
5세	3,962	538,718	973,901	390,188	<.0001
6세	2,923	528,976	707,699	341,886	<.0001
7세	1,913	492,481	455,053	268,753	<.0001
8세	885	352,221	201,263	189,444	<.0001

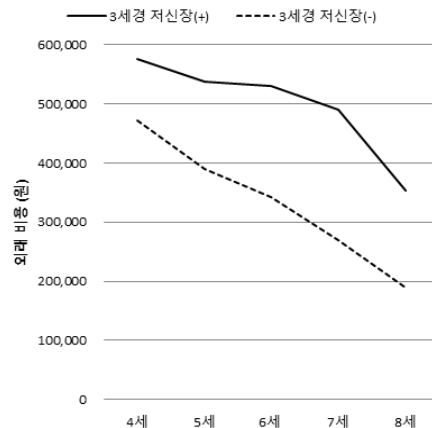
<표 5-4> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
4세	104,647.00	11,762.80	<.0001	99,199.50	11,778.20	<.0001
5세	148,529.60	12,410.70	<.0001	140,619.50	12,378.20	<.0001
6세	187,089.40	15,768.20	<.0001	175,473.50	15,744.60	<.0001
7세	223,727.40	21,453.80	<.0001	208,939.70	21,449.50	<.0001
8세	162,777.30	11,337.70	<.0001	151,363.80	11,356.80	<.0001

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.



[그림 5-1] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수



[그림 5-2] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

2. 3세경 저신장 여부에 따른 입원 양상

3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율은 3세경 저신장(+군)에서 출생 4~7년 차 사이에 더 높았다(표 5-5, 그림 5-3). 두 군 모두 시간이 지날수록 입원 비율이 점차 감소하여서 8년차에는 두 군간의 유의한 차이가 없어졌다. 성별, 다태아 여부, 재태기간,

부당경량아 여부, 소득수준, 거주지역, 3세경 과체중 여부를 보정한 후에도 두군 간의 차이는 유지되었다.

<표 5-5> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	N	비율 (%)	N	비율 (%)	
4세	4,072	22.2	999,014	17.22	<.0001
5세	4,072	19.01	999,014	13.48	<.0001
6세	3,006	16.03	729,085	10.95	<.0001
7세	2,014	12.71	479,953	8.17	<.0001
8세	977	5.53	225,008	5.1	0.5901

<표 5-6> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율에 대한 로지스틱 회귀 분석

	OR	%95 CI		p-value	adj OR*	%95 CI		p-value
		Lower	Upper			Lower	Upper	
4세	1.37	1.27	1.48	<.0001	1.28	1.19	1.38	<.0001
5세	1.51	1.4	1.63	<.0001	1.40	1.30	1.52	<.0001
6세	1.56	1.41	1.72	<.0001	1.46	1.32	1.61	<.0001
7세	1.64	1.44	1.87	<.0001	1.53	1.34	1.75	<.0001
8세	1.09	0.83	1.44	0.5409	1.01	0.77	1.33	0.9508

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.
OR=odds ratio; CI=confidence interval.

연간 평균 입원 비용의 경우는 출생 4년차 이후 지속적으로 3세경 저신장(+군에서 유의하게 더 많이 지출하였다 (표 5-7, 그림 5-4). 시간이 지날수록 입원 비율은 감소하였으나 평균 입원비용은 증가하는 양상을 보였으며 출생 8년차에는 그 차이가 더 커진 것을 확인하였다.

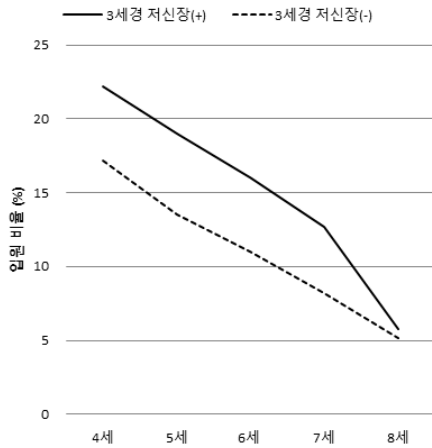
<표 5-7> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
4세	904	1,657,897	172,126	952,300	<.0001
5세	774	1,740,423	134,671	983,242	<.0001
6세	483	1,512,637	79,947	1,010,636	<.0001
7세	256	1,678,296	39,199	1,023,336	<.0001
8세	54	2,017,578	11,466	1,004,866	0.0004

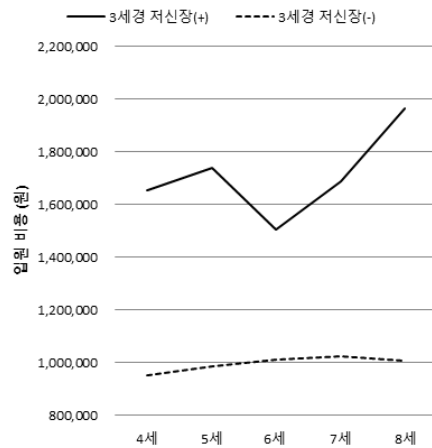
<표 5-8> 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
4세	705,597.2	67,363.5	<.0001	668,899.3	67,662.7	<.0001
5세	757,181.3	87,755.8	<.0001	722,334.2	88,168.6	<.0001
6세	502,000.70	121,994.70	<.0001	494,200.40	122,566.70	<.0001
7세	654,959.70	160,625.60	<.0001	629,851.80	161,321.80	<.0001
8세	1,012,712.00	284,314.00	0.0004	1,008,916.00	284,545.00	0.0004

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.



[그림 5-3] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비율



[그림 5-4] 3세경 저신장 여부에 따른 연간 평균 입원 비용

제2절 3세경 저신장 여부에 따른 임상적 예후

1. 3세경 저신장 여부에 따른 신경발달질환 발생

3세경 저신장(+)군은 출생 이후 신경발달질환이 6.1%로 3세경 저신장(-)군에 비해 2.49배 유의하게 더 많이 진단되었다(표 5-9). 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애, 언어장애의 경우 3세경 저신장(+)군에서 유의하게 더 많이 진단받았지만 협응장애, 학습장애, 주의력결핍 과잉행동장애는 유의한 차이가 없었다(표 5-10).

<표 5-9> 3세경 저신장 여부에 따른 신경발달질환의 발생

	신경발달질환(+)		신경발달질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
3세경 저신장(+)	705	17.3	3,367	82.7	<.0001	3.31 (3.04-3.61)	<.0001
3세경 저신장(-)	50,439	5.1	948,575	95.0		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 5-10> 3세경 저신장 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
뇌전증	98	2.4	10,787	1.1	<.0001	2.02 (1.66-2.46)	<.0001
뇌성마비	73	1.8	1,378	0.1	<.0001	6.96 (5.40-8.98)	<.0001
발달지연	599	14.7	29,609	3.0	<.0001	4.60 (4.19-5.04)	<.0001
지적장애	67	1.7	3,136	0.3	<.0001	4.21 (3.28-5.42)	<.0001
언어장애	152	3.7	16,974	1.7	<.0001	4.60 (4.19-5.14)	<.0001
협응장애	16	0.4	563	0.1	<.0001	4.69 (2.83-7.75)	<.0001
학습장애	2	0.1	409	0.0	0.6852	1.02 (0.25-4.12)	0.9793
주의력결핍 과잉행동장애	37	0.9	6,632	0.7	0.0685	1.26 (0.91-1.75)	0.1727

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

2. 3세경 저신장 여부에 따른 대사질환 발생

3세경 저신장(+)
군은 출생 이후 대사질환의 발생이 유의하게 높았다 (표 5-11). 대사질환 중 지방간, 2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증이 유의한 차이를 보였다 (표 5-12).

<표 5-11> 3세경 저신장 여부에 따른 대사질환의 발생

	대사질환(+)		대사질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
3세경 저신장(+)	317	7.8	3,755	92.2	<.0001	3.11 (2.77-3.50)	<.0001
3세경 저신장(-)	23,008	2.3	976,006	97.7		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 5-12> 3세경 저신장 여부에 따른 대사질환별 발생 비교

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
비만	2	0.1	1,052	0.1	0.4588	0.40 (0.10-1.59)	0.1909
지방간	10	0.3	836	0.1	0.0028	2.63 (1.41-4.93)	0.0025
2형 당뇨	90	2.2	3,121	0.3	<.0001	5.44 (4.37-6.77)	<.0001
고혈압	30	0.7	2,301	0.2	<.0001	2.49 (1.74-3.58)	<.0001
이상지질혈증	204	5.0	16,541	1.7	<.0001	2.83 (2.45-3.26)	<.0001

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제3절 3세경 저신장의 위험요인

3세경 저신장(+군에 영향을 미치는 위험 요인을 확인해보면 여아인 경우, 미숙아인 경우, 부당경량아로 출생한 경우 3세경 저신장(+일 가능성이 높았다 (표 5-13). 신경발달질환이 있었던 경우는 1.8%, 신경발달질환이 없었던 경우는 0.4%로 신경발달질환의 유무가 따라잡기 성장에 영향을 주었다. 의료급여에 해당하는 소득 수준이 낮은 경우에도 유의하게 3세경 저신장(+인 경우가 많았고, 서울, 경기도, 광역시 지역이 아닌 곳에 거주하는 경우에도 3세경 저신장(+이 높았다. 어머니가 대사질환이 있는 경우는 출생아의 3세경 저신장에 유의한 영향이 없었다.

<표 5-13> 3세경 저신장 여부에 영향을 미치는 요인

	3세경 저신장(+)		3세경 저신장(-)		p-value	adjusted OR (95% CI)	p-value
	N	(%)	N	(%)			
성별					0.0002		
여아	1,834	0.5	408,728	99.6		1.15 (1.08-1.23)	<.0001
남아	1,716	0.4	432,907	99.6		1.00	
다태아여부					<.0001		
다태아	84	0.6	12,967	99.4		0.89 (0.71-1.12)	0.3050
단태아	3,466	0.4	828,668	99.6		1.00	
재태 주수					<.0001		
미숙아	299	1.3	22,928	98.7		2.10 (1.84-2.38)	<.0001
만삭아	3,251	0.4	818,707	99.6		1.00	
부당경량아					<.0001		
부당경량아(+)	231	5.8	3,783	94.3		12.05 (10.42-13.94)	<.0001
부당경량아(-)	3,319	0.4	837,852	99.6		1.00	
출생 3년차까지 신경발달질환 여부[†]					<.0001		
신경발달질환(+)	408	1.8	21,807	98.2		4.05 (3.64-4.52)	<.0001
신경발달질환(-)	3,142	0.4	819,828	99.6		1.00	
소득수준					<.0001		
의료 급여	30	1.4	2,114	98.6		2.29 (1.57-3.33)	<.0001
최저	425	0.5	81,423	99.5		1.00	
중하	894	0.5	186,247	99.5		0.93 (0.83-1.05)	0.2238
중상	1,449	0.4	351,085	99.6		0.84 (0.76-0.94)	0.0024
최상	752	0.3	220,766	99.7		0.69 (0.62-0.78)	<.0001
거주 지역					<.0001		
서울시 및 경기도	1,422	0.4	381,766	99.6		1.00	
6대 광역시	893	0.4	220,775	99.6		1.06 (0.98-1.16)	0.1542
그 외	1,235	0.5	239,094	99.5		1.38 (1.28-1.49)	<.0001
출산 시 어머니 나이					<.0001		
<25	245	0.8	31,611	99.2		1.65 (1.43-1.90)	<.0001
25-29	863	0.4	196,619	99.6		1.00	
30-34	1,697	0.4	440,806	99.6		0.90 (0.83-0.98)	0.0170
35-39	643	0.4	151,752	99.6		0.98 (0.88-1.09)	0.6793
≥40	102	0.5	20,847	99.5		1.08 (0.88-1.33)	0.4519
어머니의 대사질환 여부[‡]					0.0072		
대사질환(+)	171	0.5	33,035	99.5		1.16 (0.99-1.35)	0.0645
대사질환(-)	3,379	0.4	808,600	99.6		1.00	
출생 연도					0.2619		
2011	849	0.4	192,727	99.6		1.00	
2012	935	0.4	216,399	99.6		0.98 (0.89-1.08)	0.6847
2013	852	0.4	208,263	99.6		0.92 (0.83-1.01)	0.0731
2014	914	0.4	224,246	99.6		0.90 (0.82-0.99)	0.0292

[†]신경발달질환은 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애를 포함한다. [‡]대사질환은 지방간, 비만, 2형 당뇨, 임신성 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증을 포함한다. OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제6장

3세경 과체중의 예후와 위험요인

제 1 절 3세경 과체중 여부에 따른 의료 이용	59
제 2 절 3세경 과체중 여부에 따른 임상적 예후	62
제 3 절 3세경 과체중의 위험요인	64

제6장

3세경 과체중의 예후와 위험요인

제1절 3세경 과체중 여부에 따른 의료 이용

1. 3세경 과체중 여부에 따른 외래 이용

성별, 다태아 여부, 재태기간, 부당경량아 여부, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부 보정하면 이번 연구에서는 3세경 과체중(-)군이 출생 5년차를 제외하고 외래 방문 횟수가 유의하게 많았다 (표 6-1, 표 6-2, 그림 6-1).

<표 6-1> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	N	횟수 (회)	N	횟수 (회)	
4세	104,269	29.73	898,817	30.13	<.0001
5세	104,269	22.60	898,817	22.67	0.1785
6세	75,291	18.39	656,800	18.66	<.0001
7세	49,891	13.56	432,076	13.98	<.0001
8세	23,734	8.26	202,251	8.72	<.0001

<표 6-2> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수에 대한 선형회귀분석

	β	S.E.	p-value	adj β	S.E.	p-value
4세	0.396	0.057	<.0001	0.463	0.057	<.0001
5세	0.073	0.054	0.1785	0.215	0.051	<.0001
6세	0.267	0.057	<.0001	0.255	0.054	<.0001
7세	0.422	0.058	<.0001	0.386	0.056	<.0001
8세	0.464	0.060	<.0001	0.466	0.060	<.0001

외래 비용의 경우 이번 연구에서는 출생 후 5년차를 제외하고 3세경 과체중(+군)의 외래 비용 지출이 유의하게 더 많은 것으로 확인되었다 (표 6-3, 표 6-4, 그림 6-2).

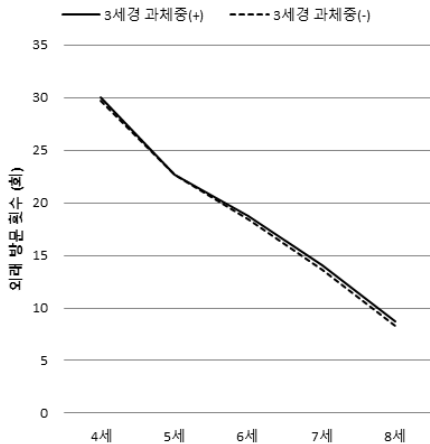
<표 6-3> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
4세	104,001	480,072	896,225	472,590	0.0023
5세	101,684	392,800	876,179	390,557	0.3852
6세	73,188	348,572	637,434	341,977	0.047
7세	47,559	281,940	409,407	268,267	0.0026
8세	21,481	202,760	180,667	188,658	<.0001

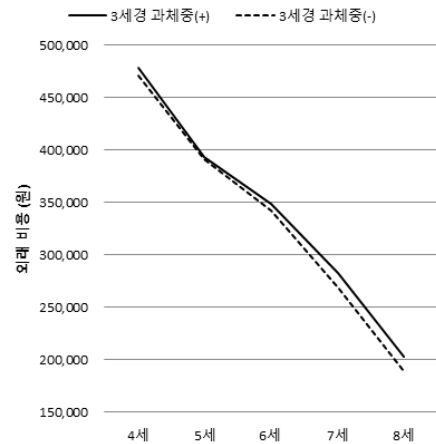
<표 6-4> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
4세	7,481.9	2,449.5	0.0023	8,338.5	2,449.6	0.0007
5세	2,243.0	2,583.0	0.3852	4,907.7	2,572.8	0.0565
6세	6,594.9	3,320.7	0.0470	7,119.1	3,310.2	0.0315
7세	13,672.8	4,536.8	0.0026	14,061.0	4,527.9	0.0019
8세	14,102.0	2,429.9	<.0001	14,611.5	2,428.7	<.0001

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장여부, 3세경 과체중 여부, Q코드 여부에 대해 보정함.



[그림 6-1] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 방문 횟수



[그림 6-2] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 외래 비용

2. 3세경 과체중 여부에 따른 입원 양상

입원 비율의 차이는 출생 4-7년차까지는 유의한 차이가 없었으나 출생 8년차에 3세경 과체중(+)¹군이 5.51%, 3세경 과체중(-)²군에 5.05%로 유의하게 증가하였다 (표 6-5, 그림 6-3). 성별, 다태아 여부, 재태기간, 부당경량아 여부, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부를 보정하여도 출생 8년차에 3세경 과체중(+)¹군의 입원 비율이 증가하였다 (표 6-6).

<표 6-5> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비율

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	N	비율 (%)	N	비율 (%)	
4세	104,269	17.15	898,817	17.26	0.4172
5세	104,269	13.47	898,817	13.50	0.7601
6세	75,291	10.97	656,800	10.98	0.9520
7세	49,891	8.20	132,076	8.18	0.9106
8세	23,734	5.51	202,251	5.05	0.0026

<표 6-6> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비율 에 대한 로지스틱 회귀 분석

	OR	%95 CI		p-value	adj OR*	%95 CI		p-value
		Lower	Upper			Lower	Upper	
4세	0.99	0.98	1.01	0.4156	0.97	0.95	0.99	0.0003
5세	1.00	0.98	1.02	0.7567	0.98	0.96	1.00	0.0249
6세	1.00	0.98	1.02	0.9471	0.98	0.95	1.00	0.0431
7세	1.00	0.97	1.04	0.9037	0.98	0.94	1.01	0.1693
8세	1.10	1.03	1.16	0.0025	1.07	1.01	1.13	0.0316

* 성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.
OR=odds ratio; CI=confidence interval.

연간 평균 입원비용의 경우는 오히려 출생 4~5년차에는 3세경 과체중(+) 군의 지출이 많았으나 출생 6~8년차에는 그 차이가 유의하지 않았다 (표 6-7, 표 6-8, 그림 6-4).

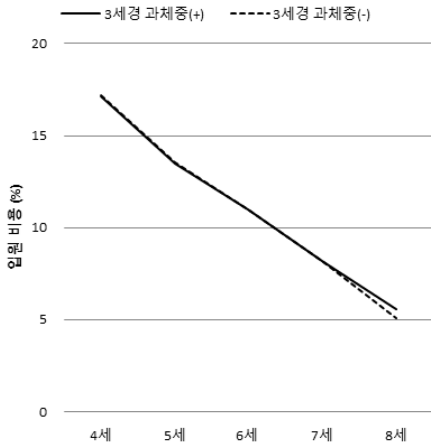
<표 6-7> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원 비용

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value
	N	비용 (원)	N	비용 (원)	
4세	17,891	1,002,202	155,139	950,656	0.0012
5세	14,047	1,049,464	121,398	980,407	0.0015
6세	8,262	1,052,826	72,168	1,009,166	0.1597
7세	4,091	1,037,263	35,364	1,026,467	0.7986
8세	1,307	1,008,440	10,213	1,009,763	0.9828

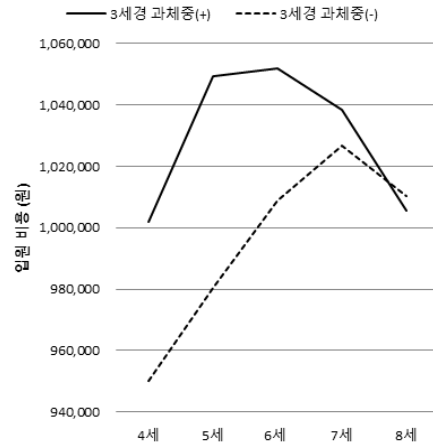
<표 6-8> 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입원비용에 대한 선형 회귀 분석

	β	S.E.	p-value	adj β^*	S.E.	p-value
4세	51,545.3	15,954.3	0.0012	47,212.1	15,953.3	0.0031
5세	69,057.5	21,701.5	0.0015	66,624.1	21,707.4	0.0021
6세	43,659.50	31,048.50	0.1597	40,473.00	31,070.30	0.1927
7세	10,795.90	42,312.40	0.7986	4,807.90	42,347.60	0.9096
8세	-1,323.00	61,266.90	0.9828	-5,962.90	61,247.30	0.9224

*성별, 다태아 여부, 재태기간, 소득수준, 거주지역, 3세경 저신장 여부, 3세경 과체중 여부에 대해 보정함.



[그림 6-3] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입학 비율



[그림 6-4] 3세경 과체중 여부에 따른 연간 평균 입학비용

제2절 3세경 과체중 여부에 따른 임상적 예후

1. 3세경 과체중 여부에 따른 신경발달질환의 발생

3세경 과체중(+군)은 출생 이후 신경발달질환의 발생이 1.22배 유의하게 증가하였다 (표 6-9). 그 중 뇌전증, 발달지연, 지적장애, 언어장애, 주의력결핍 과잉행동장애의 발생이 1.18~1.32배 정도 증가하였다 (표 6-10).

<표 6-9> 3세경 과체중 여부에 따른 신경발달질환의 발생

	신경발달질환(+)		신경발달질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
3세경 과체중(+)	2,876	2.9	98,027	97.2	<.0001	1.22 (1.17-1.27)	<.0001
3세경 과체중(-)	20,646	2.4	850,152	97.6		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 6-10> 3세경 과체중 여부에 따른 신경발달질환별 발생 비교

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
뇌전증	430	0.40	2,883	0.30	<.0001	1.29 (1.16-1.43)	<.0001
뇌성마비	35	0.03	263	0.03	0.5042	1.17 (0.82-1.66)	0.3957
발달지연	418	0.40	2,341	0.26	<.0001	1.53 (1.38-1.70)	<.0001
지적장애	1,356	1.32	10,135	1.15	<.0001	1.18 (1.11-1.25)	<.0001
언어장애	1,277	1.24	8,405	0.94	<.0001	1.32 (1.25-1.40)	<.0001
협응장애	13	0.01	86	0.01	0.4671	1.32 (0.74-2.37)	0.3470
학습장애	48	0.05	316	0.04	0.0970	1.34 (0.99-1.81)	0.0621
주의력결핍 과잉행동장애	814	0.78	5,511	0.61	<.0001	1.29 (1.20-1.39)	<.0001

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

2. 3세경 과체중 여부에 따른 대사질환의 발생

3세경 과체중(+)
군은 1.35배 대사질환의 발생 위험이 증가하였다 (표 6-11). 비만, 지방간, 2형 당뇨, 이상지질혈증의 발생 위험이 유의하게 더 증가한 것으로 확인되었다 (표 6-12).

<표 6-11> 3세경 과체중 여부에 따른 대사질환의 발생

	대사질환(+)		대사질환(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
3세경 과체중(+)	1,961	1.9	101,415	98.1	<.0001	1.39 (1.32-1.46)	<.0001
3세경 과체중(-)	12,353	1.4	878,346	98.6		1.00	

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

<표 6-12> 3세경 과체중 여부에 따른 대사질환별 발생 비교

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	OR (95% CI)	p-value
	N	%	N	%			
비만	419	0.40	452	0.05	<.0001	8.06 (7.05-9.21)	<.0001
지방간	114	0.11	454	0.05	<.0001	2.13 (1.74-2.62)	<.0001
2형 당뇨	192	0.18	1,322	0.15	0.0040	1.27 (1.09-1.48)	0.0021
고혈압	82	0.08	745	0.08	0.6896	0.94 (0.75-1.19)	0.6200
이상지질혈증	1349	1.30	9,898	1.11	<.0001	1.19 (1.12-1.26)	<.0001

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제3절 3세경 과체중의 위험요인

여아인 경우, 단태아인 경우, 출생 시 부당경량아가 아니었던 경우 유의하게 3세경 과체중(+)의 위험이 증가하였다 (표 6-13). 소득 수준이 의료급여에 해당하는 경우 1.33배 3세경 과체중(+)의 위험이 증가하였고, 서울 및 경기도 이외 지역에 거주하는 경우에도 그 위험이 증가하였다. 출생 3년차까지 신경발달질환이 있는 경우 3세경 과체중(+)의 위험이 증가하였다. 출생 시 어머니 나이가 35세 이상인 경우 출생아의 3세경 과체중(+) 위험이 1.09-1.23배 증가하였고, 어머니가 대사질환이 있는 경우에도 1.14배 3세경 과체중(+)의 위험이 높았다.

<표 6-13> 3세경 과체중 여부에 영향을 미치는 요인

	3세경 과체중(+)		3세경 과체중(-)		p-value	a.OR (95% CI)	p-value
	N	(%)	N	(%)			
성별					<.0001		
여아	44,101	10.7	366,461	89.3		1.06 (1.04-1.07)	<.0001
남아	44,469	10.2	390,154	89.8		1.00	
다태아여부					<.0001		
다태아	1,030	7.9	12,021	92.1		0.76 (0.71-0.81)	<.0001
단태아	87,540	10.5	744,594	89.5		1.00	
재태 주수					0.0802		
미숙아	2,353	10.1	20,874	89.9		0.99 (0.95-1.04)	0.6577
만삭아	86,217	10.5	735,741	89.5		1.00	
부당경량아					<.0001		
부당경량아(+)	182	4.5	3,832	95.5		0.42 (0.36-0.49)	<.0001
부당경량아(-)	88,388	10.5	752,783	89.5		1.00	
출생 3년까지 신경발달질환 여부					0.0739		
신경발달질환(+)	2,409	10.8	19,806	89.2		1.05 (1.01-1.10)	0.0170
신경발달질환(-)	86,161	10.5	736,809	89.5		1.00	
소득수준					<.0001		
의료 급여	332	15.5	1,812	84.5		1.33 (1.18-1.49)	<.0001
최저	9,511	11.6	72,337	88.4		1.00	
중하	21,218	11.3	165,923	88.7		0.98 (0.96-1.01)	0.1608
중상	36,618	10.4	315,916	89.6		0.89 (0.87-0.91)	<.0001
최상	20,891	9.4	200,627	90.6		0.80 (0.78-0.82)	<.0001
거주 지역					<.0001		
서울시 및 경기도	37,514	9.8	345,674	90.2		1.00	
6대 광역시	23,283	10.5	198,385	89.5		1.07 (1.05-1.09)	<.0001
그 외	27,773	11.6	212,556	88.4		1.19 (1.17-1.21)	<.0001
출산 시 어머니 나이					<.0001		
<25	3,546	11.1	28,310	88.9		1.03 (0.99-1.07)	0.1058
25-29	20,567	10.4	176,915	89.6		1.00	
30-34	45,434	10.3	397,069	89.7		1.01 (1.00-1.03)	0.1251
35-39	16,475	10.8	135,920	89.2		1.09 (1.06-1.11)	<.0001
≥40	2,548	12.2	18,401	87.8		1.23 (1.18-1.28)	<.0001
어머니의 대사 질환 여부					<.0001		<.0001
대사질환(+)	3,874	11.7	29,332	88.3		1.14 (1.10-1.18)	<.0001
대사질환(-)	84,696	10.4	727,283	89.6		1.00	
출생 연도					<.0001		
2011	20,492	10.6	173,084	89.4		1.00	
2012	22,375	10.3	194,959	89.7		0.97 (0.95-0.99)	0.0034
2013	21,429	10.3	187,686	89.8		0.97 (0.95-0.99)	0.0006
2014	24,274	10.8	200,886	89.2		1.02 (1.00-1.04)	0.0620

[†] 신경발달질환은 뇌전증, 뇌성마비, 발달지연, 지적장애를 포함한다. [‡]대사질환은 지방간, 비만, 2형 당뇨, 임신성 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증을 포함한다. OR=odds ratio; CI=confidence interval.

제 7 장

고찰 및 제언

제7장 고찰 및 제언

2011년부터 2014년 출생한 아이들 중 영유아 검진을 실시한 아이들을 대상으로 분석한 연구를 통하여 본 연구자들은 다음과 같은 현상을 관찰하였다.

- (1) 미숙아들은 태어난 주수에 따라 평균적으로 다른 성장을 보이며 특히 28주 미만아 그룹은 체질량지수 추적 관찰에서 다른 그룹과 큰 차이를 보였다
- (2) 부당경량아는 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 평균적으로 정상 출생아보다 낮은 분포를 보였으며 이러한 통계적 차이는 관찰 기간 동안 유지 되었다.
- (3) 신장 측정에서 3세, 3백분위수 미만인 3세경 저신장(+그룹)의 경우 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 3세경 저신장(-)그룹보다 통계적 유의하게 작았으며 관찰 기간 동안 유지됨을 확인 할 수 있었다.
- (4) 3세, 체질량지수 85 백분위수 이상인 3세경 과체중(+그룹)에서 그렇지 않은 그룹보다 신장, 몸무게, 체질량지수 모두 통계적으로 의미있게 높았으며 관찰 기간 동안 이 차이는 유지 되었다.
- (5) 미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장(-)그룹 그리고 3세경 과체중(+그룹)은 모두 의료 이용 및 의료비 지출이 높게 나타났다.
- (6) 3세경 저신장(+그룹)은 의료 급여 계층에 더 많이 발생한다.
- (7) 연구 대상이 된 그룹들은 신경 발달 질환, 대사 질환 이환율이 그렇지 않은 그룹보다 높다.
- (8) 위에서 언급한 결과들은 남, 여 모두에서 동일하게 나타난다.

약 백만명의 자료를 바탕으로 2011년부터 2014년 출생한 아이들의 성장을 정리하였으며 영유아 검진 수검율이 2013년 43%에서 2017년 50.4% 임을 감안할 때 연구 대상 시기에 태어난 우리나라 아이들의 성장을 대규모로 정리한 의미 있는 결과라 생각한다.

연구 결과를 통해 미숙아, 부당경량아의 경우 그렇지 않은 그룹과 다른 성장을 보인다는 것을 확인하였으며, 모든 출생아에서 3세를 기준으로 3세경 저신장(+)나, 혹은 3세경 과체중(+)을 보이는 아이들이 성장 발달 질환 및 대사질환과 같은 만성질환 이환율이 높고 의료 이용 및 의료비 지출이 높게 나타나는 것을 확인 하였다.

3세경 저신장(+), 3세경 과체중(+)은 일정 부분에서 아이 자체가 출생시기부터 가지고 있는 기질적 특징의 결과이나 그 외 많은 부분에서 성장에 따른 적절한 영양 공급을 하지 못한 결과이다. 연구 대상이 되는 영유아 시기는 아이들 스스로 영양에 대해 결정하기 보단 양육자의 결정이 절대적인 시기로 과소 혹은 과다하게 크는 아이들의 예상되는 질병을 예방하고 건강한 성장을 도모하기 위해 양육 방식, 태도에 개입하는 것이 필요하며 중요하다. 현재 영유아 검진을 통해 일반적인 영양에 대해 교육을 하지만 정상 출생아를 기반으로 시행되고 있어 본 연구의 연구 대상이 되는 그룹에 대해 현실적 영양 교육 방안이 추가 되어야 할 것으로 보인다. 이를 위해 미숙아, 부당경량아와 영유아 검진을 통해 확인 된 3세경 저신장(+)그룹, 3세경 과체중(+)그룹에 대해 추가 영양 교육(수가 신설)과 의료진의 정기적 면밀한 관찰이 필요하다 생각된다. 관찰 중 필요한 경우 성장 발달 질환 및 대사 질환에 대해 선별 검사를 진행하여 질병의 조기 발견 및 치료를 시작할 수 있도록 하는 것이 장기적으로 이 사회의 의료비용 부담을 줄이는 방안이라 생각한다.

본 연구는 국민건강보험 공단에 등록된 자료와 영유아 검진 자료를 연계하여 분석하였다. 자료의 제한점은 미숙아의 경우 진단 코드가 각 주수별로 되어 있지 않고 28주 이하, 29주~31주, 32주~36주, 37주 이상으로 그룹화 되어 있어 정확한 주수별 성장을 추적하는 것은 불가능했던 부분이다.

또한 영유아 검진 측정에 있어서 각 차수별 대상 환자의 나이가 최대 6개월까지 차이가 날 수 있으며, 각 차수 별 변수의 평균을 구하여 분석하였는데, 6세 이전 영유아 시기는 신장, 몸무게가 급변하는 시기로 이러한 아이들의 변화를 세밀하게 반영할 수 없는 제한점이 있었다.

이상 본 연구에 대한 고찰 및 제언을 마치며 추후 좀 더 세분화된 데이터를 이용하여 우리나라 아이들의 성장 현실을 더 자세히 들여다보는 연구를 지속하고자 노력하겠다.

참고문헌

참고문헌

1. Woythaler M. Neurodevelopmental outcomes of the late preterm infant. *Semin Fetal Neonatal Med* 2019;24(1):54-9 .
2. Synnes A, Hicks M. Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Children at School Age and Beyond. *Clin Perinatol* 2018;45(3):393-408 .
3. Lee ACC, Katz J, Blencowe H, Cousens S, Kozuki N, Vogel JP, et al. National and regional estimates of term and preterm babies born small for gestational age in 138 low-income and middle-income countries in 2010. *Lancet Glob Health* 2013;1(1):26 .
4. Tudehope D, Vento M, Bhutta Z, Pachi P. Nutritional requirements and feeding recommendations for small for gestational age infants. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl):81 .
5. Campisi SC, Carbone SE, Zlotkin S. Catch-Up Growth in Full-Term Small for Gestational Age Infants: A Systematic Review. *Adv Nutr* 2019;10(1):104-11 .
6. Nam H, Lee K. Small for gestational age and obesity: epidemiology and general risks. *Ann Pediatr Endocrinol Metab* 2018;23(1):9-13 .
7. Saenger P, Czernichow P, Hughes I, Reiter EO. Small for gestational age: short stature and beyond. *Endocr Rev* 2007;28(2):219-51 .

연구보고서 2020-20-013

미숙아, 부당경량아, 3세경 저신장, 3세경 과체중아의 성장 양상 분석을 통한 정책 개선 방향

발행일	2021년 2월 5일
발행인	김성우
편집인	오현철
발행처	국민건강보험 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100(국민건강보험 일산병원)
전화	031) 900-6977, 6985
팩스	0303-3448-7105~7
인쇄처	백석기획 (031-903-9979)



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100(백석1동 1232번지)
대표전화 1577-0013 / 팩스 031-900-0049
www.nhimc.or.kr

2020 NHIS Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research

N a t i o n a l H e a l t h I n s u r a n c e S e r v i c e I l s a n H o s p i t a l