

補陽成長湯 투여가 사춘기 전 소아의 신장성장에 미치는 효과에 대한 임상적 연구

정환수* · 이훈** · 이진용* · 金德坤*

(*慶熙大學校 韓醫科大學 小兒科教室 · **함소아한의원)

Clinical Study of Effect to the Height-Growth after the Administration of Boyangsungjangtang to the Prepuberty Children

D.G. Kim., O.M.D., Ph.D.

(Dept. of Pediatrics, College of Oriental Medicine, Kyunghee University, Seoul, Korea)

<Abstract>

Heights of children ranged from 91.10 to 144.70 and the mean height rate after the administration of *Boyangsungjangtang* was significantly greater than that, 0.036, of prepuberty children who are in 50 percentile(One sampled T test, $p < 0.001$). A highly significant difference was observed among three groups, divided according to the duration of taking *Boyangsungjangtang*(ANOVA, $p = 0.015$). Further analysis(Tukey's Multiple Range test) indicated that the mean height rate of the group taking *Boyangsungjangtang* for under 3 months was significantly higher than that of both group for 3 to 6 months and group for over 6 months. The mean height rate of the latter two groups were not significantly different.

Key Words : *Boyangsungjangtang*, mean height rate

I. 서 론

성장이란 세포수와 크기가 증가되는 역학적인 과정으로 성장호르몬, 갑상선 호르몬, 인슐린 등을 비롯하여 단백질 및 칼슘등이 복합적으로 관여하여 일어난다. 성장은 일반적으로 유전적인 요인(genetic constitution)과 환경적인 요인(environmental factors) 등에 영향을 받는다. 성장은 태아기 성장과 출생후 성장으로 구분되며 출생후 성장은 영양상태와 밀접한 관계가 있는 유아시기와 성장호르몬에 의존하는 소아시기와 성장호르몬과 성호르몬이 함께 관여하는 사춘기 성장으로 구분되어진다.¹⁾

생활전반에 걸쳐 서구의 문화가 퍼지면서 점차 얼굴이나 몸매도 서구인의 형태를 선호하고 키에 관해서 조금이라도 더 크기를 원하는 경향이 많아지면서 작은 키 때문에 고민하는 아이들과 부모님들이 많아지고 있다. 키가 작은 아이들은 스스로 수치감이나 열등감을 느껴 성인이 된 경우에 사회생활에 어려움을 느끼기도 한다. 이로 인해 서양의학적 치료로 성장호르몬 등 다양한 치료방법이 소개되고 있으며, 한편으로는 신장에 대한 한약의 효과에 일반인의 관심이 증가되면서 소아과 외래에 내원하는 숫자가 증가되고 있는 추세이다. 그러나 서양의학이 치료방법에 있어

서 주로 성장호르몬이라는 단일한 약제에 의존하고 있는 반면에 한의학에서는 한약이나 침을 사용한 방법이 다양하고, 특히 한약에 있어서는 처방이 단일화되지 않아서 치료효과를 논하기에 약간 곤란한 측면이 있었다. 이에 경희대학교 부속 한방병원 소아과에서는 補陽成長湯이라는 성장한약을 개발하고 이의 효과를 검증하기 위하여 임상적 연구를 시행하여 얻은 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 대상

1998년 6월부터 1999년 6월까지 경희의료원 한방소아과 외래에 성장장애를 주소로 내원한 소아중 성별과 연령에 따른 표준치보다 작았던(50percentile 이하) 만 6세 이상 사춘기 이전의 소아를 대상으로 하였다. 이중 타병원에서 성장호르몬 결핍성 저신장증으로 진단받은 소아는 제외하였고, Tanner 씨의 Tanner stage⁷⁾가 이차성징에 대한 단계적으로 표시되는 표준들을 평가하는 방법으로 가장 보편적으로 사용되므로 Tanner stage II 이상인 소아는 제외하였다. 총 51명중에서 남자는 19명, 여자

는 32명으로 두군 모두 연령범위는 6-11세 였다.

예상신장치(MPH)는 남아의 경우 168.76 ± 2.30 , 여아의 경우는 156.72 ± 2.81 를 보였다.

내원기간 및 보양성장탕 투여기간에 있어서는 남아의 경우 평균 내원기간은 4.97 ± 1.27 , 평균 투여기간은 3.64 ± 1.12 이었고, 여아의 경우 평균 내원기간은 4.61 ± 1.25 , 평균 투여기간은 3.63 ± 1.14 이었다.

2. 방법

경희의료원 한방소아과 성장클리닉에 내원한 소아 51명에 대하여 골연령을 Greulich and Pyle 방법⁸⁾으로 측정하였고, 표적신장은 (아버지신장+어머니신장)/2로 계산하여 남자는 6.5cm을 더하고 여자는 6.5cm을 빼서 계산하였다.

또한 대상 소아중 한약(補陽成長湯)을 6주 이상 투여한 소아의 성장률을 구하고, 50 percentile의 5세-11세 소아 평균 성장률과 비교하였으며, 비만도에 따라 구분하여 각 군의 평균성장률의 차이를 분석하였고,¹⁶⁾ 한약 복용기간에 따라 구분하여 각 군의 평균성장률의 차이를 분석하였고, 골연령과 역연령의 차이에 따라 구분하여 각 군의 평균 성장률의 차이를 분석하였다.

3. 통계처리

SPSS 통계프로그램(Version 8.0)을 이용하여 대상 소아의 성장률과 기준이 되는 50 percentile의 5세-11세 소아 평균 성장률과의 비교는 One sample T test로 분석하였다.

또한 비만도에 따른 각군의 평균성장률의 차이와 한약복용기간에 따른 각군의 평균성장률의 차이, 그리고 골연령과 역연령의 차이에 따른 각 군의 평균성장률의 차이를 분석하는데 ANOVA를 적용하여 분석하였으며, p-value 0.05 이하를 통계적으로 유의성이 있다고 판정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 성장클리닉에 내원한 51명의 성장률의 평균은 0.055 표준편차는 0.020로 50percentile의 6세~11세 소아 평균 성장률 0.036에 비해 유의하게 높았다.($t=-105.001, p<0.001$)

2. 비만도에 따른 성장률 평균 비교에서는 전체적으로 보아 통계학적으로 유의성은 없었으나 성장률에 있어서 비만도가 증가함에 따라 성장률이 감소하는 경향을 보였다. 이를 통해서 보면 비만

표 1. 비만도에 따른 성장률 평균 비교

	비만도 (n)					p-value
	10%미만 (2)	10-20% (16)	20-30%미만 (16)	30-50%미만 (12)	50%이상 (5)	
성장률	0.059±0.020	0.058±0.024	0.057±0.023	0.045±0.016	0.055±0.021	
Tukey	a	a	a	a	a	ns

비만도=(실측체중-신장별 표준 체중)/신장별 표준 체중×100

한 소아의 경우 성장치료보다는 비만치료가 더 우선된다고 보여진다.

방법에 따른 감소의 영향도 있지 않을까 한다.

3. 한약복용기간에 따른 성장률 평균 비교에서는 3개월 미만의 투여기간에서는 유의성이 있었으나 투여기간이 증가함에 따라서 성장률의 감소경향을 보였다. 그러나 본원의 한약 투여방법은 3개월을 투여하고 이후 3개월 동안은 실제 약물 투여는 하지 않고 관찰만 하였으므로 3개월 이후 성장률의 감소는 투여

4. 골연령-역연령에 따른 성장률 평균 비교에서는 전체적으로 통계학적인 유의성은 없었으나 골연령-역연령이 -1~1년인 군에서 가장 높은 성장률을 보였고, 이것은 골연령-역연령이 -2세 이상 차이가 나는 경우에 기질적인 원인일 가능성이 높고, 본 논문의 치료대상인 성장호르몬 분비에 이상이 없는 소아들

표 2. 한약복용기간에 따른 성장률 평균 비교

	한약복용기간 (n)			p-value
	3개월미만 (12)	3~6개월미만 (32)	6개월이상 (7)	
성장률	0.072±0.025	0.051±0.018	0.051±0.016	
Tukey	b	a	a	AVOVA F=4.631 p=0.015

표 3. 골연령-역연령에 따른 성장률 평균 비교

	골연령-역연령					p-value
	-2년 이상 (9)	-2~-1년 (16)	-1~1년 (12)	1~2년 (12)	2년 이상 (2)	
성장률	0.043±0.012	0.058±0.022	0.069±0.018	0.052±0.023	0.052±0.083	
Tukey	a	a	a	a	a	ns

인 점을 고려해볼 때 주로 가족성 성장 지연을 주 치료 대상으로 하는 한약의 성장효과에 부합된다고 보여진다.

IV. 고 찰

성장은 출생전에는 주로 모체의 영향에 의해 지배되지만 출생 후에는 유전적 요인과 영양 등 환경적 요인의 지속적이고 복잡한 상호작용으로 이루어진다.^{1),2)} 성장은 출생에서 청춘기에 이르기까지 생물학적으로 예정된 주기에 따라 진행되며 신장은 성숙이 완료될 때까지 계속 자라게 된다. 남녀의 발육을 보면 여아가 남아보다 성장과 발육이 대체로 2년반이 빠르지만 나중에는 13cm 정도 키가 작아지게 된다.^{1),2),13)}

사춘기 때 성장급증은 비교적 짧은 기간동안 나타나는데 남자에서 신장의 급성장은 11-14세 사이에 관찰되고 여자에서는 10-12세 사이에 관찰되며 정상적으로는 약 2년이다.^{1),2)}

신체와 골격계의 성장에 현저한 영향을 미치는 호르몬으로는 성장호르몬, 갑상선 호르몬, 부신피질 호르몬, 성호르몬, 인슐린과 여러 종류의 펩티드양 성장인자들이 있다. 이 중에서 성장에 가장 큰 영향을 미치는 성장호르몬 및 갑상선 호르몬, 성호르몬에 관한 서의학적

고찰을 하고자 한다.

성장호르몬은 신체 성장, 특히 골격계의 성장에 관여하며 출생후 신장 성장에 가장 중요한 호르몬이다. 성장호르몬은 두가지 작용이 있어 하나는 성장효과이며 다른 하나는 대사작용을 통해서 단백질동화작용을 증가시키고 지방조직으로부터 지방산의 동원을 증가시킨다.^{11),14),15)} 성장호르몬의 주된 대사작용은 지방조직으로부터 지질을 유리시키며, 기저 당산화(basal glucose oxidation)를 억제시켜 인슐린 작용에 대한 저항을 유발시킨다. 그러므로 성장호르몬은 지방 대사에 있어서 지방 분해 및 케톤화 촉진작용을 나타내 혈중 비에스터화지방산(Non-esterified fatty acid, NEFA) 농도를 증가시킨다.¹²⁾ 단백질 대사에 있어서 성장호르몬은 직접적으로 단백질 합성을 촉진시키는 작용 이외에 성장호르몬 분비에 따른 IGF-I의 생성, 고인슐린 혈증 및 지방분해 촉진에 의한 간접적인 단백질 보호효과(protein-sparing effect)등으로 단백질 동화작용을 나타낸다. 성장호르몬은 생리적 농도에서 지방 산화작용(lipid oxidation)을 증가시키며, 당 산화작용을 감소시키고 근육에서 당 흡수를 억제시키며, 생리적 농도 이상인 성장호르몬 과잉 상태에서는 당뇨병 발생효과(diabetogenic effect)가 관찰된다. 성장

호르몬의 분비는 시상하부에서 분비되는 성장호르몬 방출 호르몬(GHRH)에 의하여 합성 및 분비가 증가되고 성장호르몬 분비억제 호르몬(SRIF·somatostatin)에 의하여 분비가 억제된다.^{10),14)} 성장호르몬의 분비에 영향을 주는 인자로서는 우선 수면, 운동, 신체적 혹은 정서적 스트레스, 단백질 및 당질의 섭취증가 등이 영향을 미치는데 이는 신경펩티드와 신경전달 물질의 분비 조절을 통해 성장호르몬 분비가 이루어진다.⁹⁾

갑상선 호르몬은 출생후 정성 성장에 중요한 역할을 하지만 태아의 초기 성장과 발달에는 큰 역할을 하지는 않는다. 갑상선 호르몬은 뇌하수체 전엽에서 성장호르몬의 합성에 영향을 미치고 조직에서 성장호르몬이 최대효과를 나타내기 위해서 반드시 필요하다. 또한 골단부 연골 성장판에도 작용하여 성장을 촉진한다. 갑상선 호르몬 부족에 의한 성장지연은 성장판에 대한 갑상선 호르몬이 작용결핍과 뇌하수체의 성장호르몬 분비 결핍으로 설명될 수 있다.^{1),2),13)}

성호르몬의 주된 작용은 생식기의 성숙을 촉진하는 것이지만 뇌하수체에서 성장호르몬의 합성을 증가시키며 성장호르몬의 생물학적 효능을 증가시킨다. 또한 골격계를 직접 자극하여 성장을

촉진시키는 것으로 알려져 있다. 성 호르몬은 성장 호르몬과 복합작용에 의해 사춘기 성장 급증을 일으킨다. 성 호르몬이 증가될 경우 성장의 급진전이 오지만 골격계 성숙의 급진전으로 골단부 용합이 빨리 오게되며 결국 성인 신장의 감소를 관찰할 수 있다. 성장 호르몬은 장골의 성장에 관여하는데 비해 성 호르몬은 척추의 성장에 관여한다.^{1),2)}

이상으로 성장에 관한 西醫學的인 고찰을 해보았고 다음으로 韓醫學的인 고찰을 하고자 한다. 成長에 대한 韓醫學 文獻은 많지 않지만 여러 가지 내용을 종합해 보면 성장발육은 모두 陽氣에 의해서 이루어지며 그 중에서도 腎陽과 관계가 깊은 것을 알 수 있다.¹⁹⁾ 소아의 성장, 발육은 先後天的 요인과 밀접한 관계가 있어 선천적 요인은 腎이며, 후천적 요인은 脾로서 先後天的 요인이 모두 충실하면 성장 발육이 양호하고 先天不足, 後天失調하면 성장 발육이 장애를 받게 된다.⁵⁾ 선천적 요인인 腎은 서양의학에서 말하는 내분비와 유사하며 특히 뇌하수체와 부신피질, 뇌하수체와 성선간의 관계와 밀접한 연관이 있는 것으로 생각된다.³⁾ 후천적인 요인인 脾는 장, 위, 간, 췌장, 비장 등 소화기관의 기능을 통괄하는 개념으로서 영양물질의 흡수경로라고 이해할 수 있다. 요약하면 한의학에서 보는 성장장애는

先天的인 腎(腎氣, 腎精) 기능의 부족과 脾 기능의 失調가 원인이라고 볼 수 있으며 이는 내분비와 영양이 성장에 중요한 역할을 함을 설명하고 있다.^{17),20)}

腎은 인체의 生殖과 發育을 주관하므로 이 방면에서 나타나는 병리현상들은 모두 腎과 관련이 있고 임상적으로 소아의 先天性 腦發育異常(소두증, 대뇌발육부진), 분만손상, 질식, 뇌염, 뇌막염 등으로 인한 지능 또는 신체발육장애, 갑상선 기능저하증, 소인증 등의 내분비 질환과 구루병 증증 등 골격발육장애나 기형, 골연골 이형성증 등은 病因이 대부분 腎虛에 속하고 先天稟賦不足 또는 後天失養에 起因한다.⁴⁾

腎臟의 辨證은 腎陽虛, 腎陰虛로 대별할 수 있으며 腎陽虛는 腎陽虛衰, 腎氣不固, 腎不納氣, 腎虛水泛의 證型을 가지며, 腎陰虛는 腎陰虛, 腎陰虛火旺의 證型을 가진다. 腎陽虛의 대표적인 方劑는 金匱腎氣丸 등이 있고 腎陰虛의 대표적인 方劑로는 六味地黃湯이다.

脾는 장, 위, 간, 췌장, 비장 등의 소화기계의 기능을 통괄하는 개념으로서 영양물질의 흡수경로라고 이해할 수 있으며 이와 같은 생리적 기능을 바탕으로 하여 “後天의 根本”, “生化之源”으로서 성장에 있어서 중요한 후천적인 요인이 된다.^{3),5)}

기본적으로 先天不足에 의하여 성장

지연이 나타나지만 後天失調로 인하여 先天을 濡養하지 못하게 되면 성장발육이 장애를 받아 체중, 신장, 치아발생, 동작, 지능 등 여러 방면에 영향을 미치게 된다. 실제적으로 2차성 성장장애 중 전세계적으로 가장 흔한 원인은 영양장애로서¹⁾ 後天의 영향력을 간과할 수 없다.

만약 脾虛로 인하여 水穀精微의 정상적 섭취, 흡수가 감소되면 반복적 호흡기 감염, 영양불량 등의 질환에 罹患되기 쉽고 성장발육에도 영향을 미친다. 腎은 先天의 根本이고 生長發育을 주관하게 되는데 “後天養先天”이 지적하는 바와 같이 後天 水穀精微를 끊임없이 濡養 받아야 정상적인 성장발육을 이룰 수 있고 그렇지 않으면 성장발육이 늦어지고 지능 또한 영향을 받게 된다. 脾虛로 인하여 성장발육이 늦어지고 지능이 늦어진 경우에는 健脾滋腎, 開竅益智를 하여 성장발육을 촉진하고 지능을 높일 수 있다.^{17),18)}

脾의 病證은 脾失健運과 脾不統血로 대별할 수 있으며 脾失健運은 脾氣虛弱, 脾陽不振, 中氣下陷으로 나눌 수 있다. 脾氣虛弱의 대표적인 方劑는 四君子湯이며 脾陽不振의 대표적인 方劑는 理中湯이다.²⁰⁾

성장장애의 腎과 관계에서 治法에는 溫養法, 滋陰法이 있고, 脾와 성장의 관

계에서 治法은 益氣補脾法을 사용할 수 있다.¹⁷⁾

본 연구에서 사용된 補陽成長湯은 肉蓯蓉, 金毛狗脊, 骨碎補, 鎖陽, 五加皮, 續斷, 牛膝, 兔絲子, 胡桃, 甘草, 益智仁, 黃精, 大棗, 巴戟으로 구성되어 있는 方劑로서 肉蓯蓉, 狗脊을 爲君으로 15종의 약재가 포함된 성장촉진의 강력한 효과를 나타낼 수 있는 처방으로 경희의료원 한방소아과 성장클리닉에서 청소년 성장지연 또는 발육부전에 사용하고 있는 처방이다.

補陽成長湯의 주된 약물을 분석해보면 다음과 같다. 方中の 君藥인 肉蓯蓉은 補陽作用이 있어 주로 腎經에 歸經하여 補腎壯陽의 要約이 되어 精血을 補益하는 효능이 있으며 兔絲子와 배합하였을 때 작용이 상승된다. 다른 君藥인 狗脊은 肝腎二經에 歸經하여 肝腎을 補하고 筋骨을 強健케 하는 효능이 있는데 이때 주로 牛膝, 續斷을 배합하여 사용하면 작용이 상승된다. 方中の 臣藥인 骨碎補는 肝腎二經에 歸經하여 補腎作用이 강하고, 骨을 強健하게 하고, 活血作用이 있어 骨의 損傷을 치료하므로 傷科의 要約이 되며 牛膝, 胡桃를 배합하면 효과가 상승된다. 兔絲子は 肝腎脾經에 歸經하여 補肝腎, 益精髓, 明目的作用이 있어 肝腎을 平補시키는 良藥이 된다.⁶⁾

이에 저자는 1998년 6월부터 1999년 6월까지 경희대학교 부속 한방병원 소아과 성장클리닉에 내원한 51명의 환자들에게 補陽成長湯이라고 명명한 단일 방제를 투여함으로써 발생하는 성장효과에 대한 연구를 시행하였다.

그 결과 6주 이상 보양성장탕을 투여 받은 환자들의 성장률의 평균은 0.055 표준편차는 0.020로 50percentile의 6세~11세 소아 평균 성장률 0.036에 비해 유의하게 높았음을 알 수 있었다.($t=-105.001$, $p<0.001$) 이는 기존의 연구에서 보여주었던 다양한 처방의 구성에 의한 성장효과분석에 비해서 상당히 진일보한 방법으로 한약에 성장효과가 있음을 분명히 밝혔다고 할 수 있다.

비만도에 따른 성장률 비교에서는 전체적으로 통계학적인 유의성은 인정할 수 없었으나 정상이거나 경증비만 보다는 고도비만으로 갈수록 성장효과가 떨어지는 경향을 보여 소아비만이 있을 경우에는 성장치료보다는 비만치료를 우선적으로 시행해야 한다는 점을 보여 준 것으로 사료된다.

한약복용기간에 따른 성장률 평균비교에서는 p-value는 0.015(<0.05)로서 통계학적인 유의성이 있었으며, 특히 3개월 미만군의 경우에 성장률이 0.072 ± 0.025 로서 가장 높은 증가를 보였다. 3개월 이상 치료군 이후로는 성장률이

떨어지는데 이는 저자들의 한약 투여방법에 따른 오차로 보여진다. 즉 저자들은 소아들이 지속적인 한약투여가 어렵다고 판단되어 성장지연이 있을 경우 먼저 3개월간 補陽成長湯을 투여한 후 3개월 동안은 투여를 중지하고 성장률만을 관찰하였으므로 이런 결과가 도출된 것이 아닌가 한다. 따라서 3개월 이후에 성장률이 감소되는 증상은 한약 투여방법의 변경으로 추후 연구해보아야 할 사항으로 사료된다.

골연령-역연령에 따른 성장률 평균 비교에서는 전체적으로는 통계학적인 유의성은 없었으나 정상범주에 해당하는 -1~1년에 해당하는 군에서 가장 성장률이 높았다. 이것은 골연령-역연령이 작을수록 기질적 원인일 가능성이 높고, 현재 한의학적인 성장장애 치료범주가 주로 가족성 성장지연이나 성장호르몬 분비에 문제가 없는 소아들을 대상으로 한다는 점을 고려할 때 한의학적인 처치로서 골연령-역연령의 차이를 감소시키는 효과가 있다는 가능성을 보여준 것으로 보인다. 그러므로 이런 측면에서 더 많은 임상적인 연구가 있어야 한다고 사료된다.

V. 결 론

1998년 6월부터 1999년 6월까지 경희대학교 부속 한방병원 소아과 성장클리닉에 내원하였던 환자중 성장장애를 진단받고 補陽成長湯으로 치료받은 환자 51명을 연구대상으로 하여 임상적 연구를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성장클리닉에 내원한 51명의 성장률의 평균은 0.055 표준편차는 0.020로 50percentile의 6세~11세 소아 평균 성장률 0.036에 비해 유의하게 높았다. ($t=-105.001, p<0.001$)
2. 비만도에 따른 성장률 평균 비교에서는 전체적으로 보아 통계학적인 유의성은 없었으나 성장률에 있어서 비만도가 증가함에 따라 성장률이 감소하는 경향을 보였다.
3. 한약복용기간에 따른 성장률 평균 비교에서는 3개월 미만의 투여기간 군에서는 유의성이 있었으나 ($p < 0.05$) 3개월 이상으로 투여기간이 증가하는 군에 있어서는 성장률의 감소경향을 보였다.
4. 골연령-역연령에 따른 성장률 평균 비교에서는 전체적으로 통계학적인 유의성은 없었으나 골연령-역연령이 -1~1년인 군에서 가장 높은 성장률을 보였고, 이것은 성장장애의 원인

중 가족성 성장지연과 같은 비기질적 원인의 치료에 한의학적인 치료의 증점이 있는 현실과 부합된다고 사료된다.

<참고문헌>

- 1) 홍창희 : 소아과학, 개정6판, 서울 : 대한교과서(주), 1997, pp 4-5, 944-5
- 2) 김덕곤 외 : 한방소아과학 강의록, 초판, 서울 : 누리기획, 2001, pp 680-687
- 3) 김완희 : 臟腑辨證論治, 서울 : 成輔社, 1985, pp 201-245, 281-304
- 4) 두호경 : 東醫腎系學, 서울 : 東洋醫學研究院. Vol 2, 1991, pp 832-833
- 5) 王伯岳 외 : 中醫兒科學, 서울 : 정담, 1983, pp 34-35
- 6) 강병수 외 : 本草學, 서울 : 永林社, 1992, pp 549-572
- 7) Tanner JM : Growth at adolescence, 2nd edition, Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1962, pp. 28-39.
- 8) Greulich WW, Pyle SI : Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist, 2nd edition, Stanford, Stanford University press, 1959.
- 9) 박미정, 정철영 : 성인 최종신장치에 영향을 미치는 요인, 대한소아내분비학회지 : 제2권 제1호, 1997, pp 10-15
- 10) 신혜정 외 : 성장호르몬 치료에 따른 체지방 및 성장호르몬 수용체 발현의 변화, 소아과 : 제43권 제 2호, 2000, pp 247-252
- 11) 황희유, 정소정, 김덕희 : 성장호르몬 치료에 따른 당 및 지질 대사효과, 대한소아내분비학회지 : 제 2권 제1호, 1997, pp 32-41
- 12) 김세은 외 : 성장호르몬 분비가 혈중 Leptin 농도에 미치는 영향, 소아과 : 제 43권 제 7호, 2000, pp 959-966
- 13) 김덕희 : 성장지체증, 대한내분비학회지, 제 11권 제 4호, 1996, pp 369-376
- 14) 이병철 외 : 성장호르몬 결핍증 환아에서 국내의 유전자재조합 기술로 합성된 성장호르몬(DA-3002)의 성장효과, 대한내분비학회지 제 13권 제4호, 1998, pp 526-535
- 15) 최보람 외 : 연골저형성증 환아에서 성장호르몬의 성장촉진효과, 대한소아내분비 학회지 : 제3 권 제 1호, 1998, pp 23-27
- 16) 홍영미 외 : 소아 비만의 진단과 치

- 료지침, 소아과 : 제 42권 제 10호, 1999, pp 1338-1365
- 17) 정재환, 정규만 : 어린이 성장에 대한 한의학적 고찰, 대한한방소아과학회지 : 제 10권 제 1호, 1996, pp 1-16
- 18) 김장현 : 성장장애에 관한 임상적 연구(I), 대한한방소아과학회지 : 제 12권 제 1호, 1998, pp 95-110
- 19) 장규태, 김장현 : 성장장애에 관한 문헌적 고찰, 대한한방소아과학회지 : 제 11권 제 1호, 1997, pp 1-36
- 20) 이동현, 김덕곤 : 성장장애를 주소로 내원한 환아의 치료효과에 대한 고찰 : 대한한방소아과학회지 : 제 12권 제 1호, 1998, pp 145-162