

여성 성전환수술을 받은 환자의 호르몬 정량분석

박정민¹ · 권용석¹ · 이근철¹ · 김석권¹ · 곽 현² · 김상범²

동아대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 재활의학과교실²

Hormonal Analysis of Female Transgender Patients Performed Gender Reassignment Operation

Jung Min Park, M.D.¹, Yong Seok Kwon, M.D.¹,
Keun Cheol Lee, M.D.¹, Seok Kwun Kim, M.D.¹,
Hyun Kwak, M.D.², Sang Beom Kim, M.D.²,

Department of ¹Plastic & Reconstructive Surgery, ²Physical
Medicine and Rehabilitation, College of Medicine, Dong-A
University, Busan, Korea

Transgender is the severe type of gender identity disorder. The prevalence rate of transgender is reported to occur to about 1 out of 50,000 men, and about 1 out of 10,000 women. As for Korea, it is estimated to have about 1400 transgender patients. Lately, not only the numbers of them are increasing but also they are influencing our society increasingly.

As for female transgender patients, they take female hormone for a long term before and even after the operation to maintain their physical identity of female. We have analyzed insulin like growth factor-1(IGF-1), insulin like growth factor protein binding-3(IGFBP-3), female hormone, male hormone and thyroid hormone in female transgender patients who have undergone the gender reassignment operation. We examined the changes of hormone level due to having female hormone steadily, and also examined how the steady use of the hormone could affect body organs. As for IGF-1, it showed significantly low in the female transgender group compared to control (319.30 ± 37.4 vs 539 ± 55.0 , $p < 0.05$). As for IGFBP-3, there was no significant difference (2859 ± 200.3 vs 2607 ± 262.5 , $p > 0.05$). As for female hormone, there was no significant differences in FSH(13.42 ± 13.8 vs 8.95 ± 3.5 , $p > 0.05$), estradiol(104.41 ± 97.1 vs 121.68 ± 60.2 , $p > 0.05$), and LH(7.62 ± 5.6 vs 7.4 ± 3.3 , $p > 0.05$). Even in comparison of testosterone, there was no significant differences(0.23 ± 0.09 vs $0.33 \pm$

1.33 , $p > 0.05$). As for thyroid hormone, there was no significant differences in TSH and free T4(1.34 ± 0.94 vs 1.71 ± 0.12 , 1.4 ± 0.37 vs 1.46 ± 0.17 , $p > 0.05$).

Therefore, this study concludes that apart from the decreased level of IGF-1, the possible endocrine side-effect problem due to female hormone seems to be low because there was no differences of female, male, and thyroid hormone level compared with normal female.

Further study will be required in metabolic change including bone metabolism occurred by decrease level of IGF-1.

Key Words: Female transgender patients, Hormone

I. 서 론

성전환증(transgender)이란 성적 주체성 장애(gender identity disorder)의 가장 심한 형태로 미국 정신과학회에서 정의한 바에 의하면 자신이 타고난 해부학적 성에 대해서 항상 불편하게 느끼고 또한 자신의 성은 부적당한 것이라고 생각하며, 자신의 생식기를 없애고 싶어하거나 또는 반대성의 사람으로 살아가고 싶어하는 경우로 정신분열이나 기타 정신병 때문이 아니고 또한 신체적 중성이나 혹은 유전이상 때문이 아닌 성주체성 장애가 2년 이상 지속될 때 이 진단을 내릴 수 있다고 하였다. 이러한 성전환증의 유병율은 대략 남자 환자는 약 오만명 당 한 명, 여자 환자는 십만명 당 한 명 정도라고 보고되고 있으며 우리나라의 경우 구체적 보고는 없으나 약 천사백 여명의 환자가 있을 것으로 추산된다. 이들 중 남성에서 여성으로의 성전환증 환자들은 여성화(feminization)를 위해서 장기간 에스트로겐을 투여하게 되며 이로 인해 고환의 위축, 유방조직의 증식, 체형의 변화 등이 나타나게 된다. 이런 에스트로겐에 의한 생리학적 및 해부학적인 변화가 동반됨에도 불구하고 성전환증 환자에서 여성호르몬을 비롯한 다양한 호르몬에 대한 연구는 많지 않다.

이에 저자들은 에스트로겐을 장기 투여한 남성에서 여성으로의 성전환증 환자를 대상으로 혈중 호르몬 변화를 관찰하여 내분비계를 포함한 신체에 미치는 그 영향을 알아보고자 하였다.

Received July 12, 2005

Revised August 30, 2005

Address Correspondence: Seok Kwun Kim, M.D., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine, Dong-A University, #1, 3ga, Dongdaeshin-dong, Seo-gu, Busan 602-715, Korea. Tel: 051) 240-5413 / Fax: 051) 243-5416 / E-mail: jmpark@daunet.donga.ac.kr

II. 재료 및 방법

가. 연구 대상

2002년 3월부터 2004년 7월까지 동아대학교 병원 성형외과에서 여성 성전환증으로 진단받고 성확정술을 받기 위해 내원한 환자 20명과 연령과 체형이 비슷한 여성 정상인 20명을 대조군으로 하였다. 실험군과 대조군에서 인슐린양 성장인자-1과 인슐린양 성장인자 결합단백-3, 테스토스테론, 그리고 갑상선 호르몬을 측정하였다(Table I). 연령은 21세부터 52세까지로 평균 34세 이었으며, 대상 환자들은 성확정 수술을 받고 추적관찰 중 수술 후 약 6개월째 내원한 시기에 검사를 시행하였다. 이들 대상 환자들 중 18명은 직장 S상-결장 질성형술을 시행하였으며, 나머지 2명은 음경 음낭 피판술을 시행하였다.

나. 방법

1) 인슐린양 성장인자-1(IGF-1)과 인슐린양 성장인자 결합단백-3(IGFBP-3)

성장 호르몬 분비 정도를 간접적으로 알 수 있는 지표로 인슐린양 성장인자-1과 인슐린양 성장인자 결합단백-3을 면역방사측정법으로 측정하였다.

2) 여성호르몬

혈중 여성호르몬 정도를 분석하기 위해 LH, FSH, 에스트라디올을 금식 상태에서 혈액을 채취하여 면역방사측정법으로 측정하였다.

3) 남성호르몬

혈중 남성호르몬 정도를 분석하기 위해서 혈중 총 테스

Table I. Hormonal Level of Female Transgender Patients

Hormone	Patients									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IGF-1(ng/ml)	388	308	266	278	356	378	310	270	279	365
IGFBP-3(ng/ml)	2683	2688	3257	3023	2642	2684	2776	3107	2998	2742
SHBG(nmol/l)	31.7	60.3	62.9	65.4	73.4	58	57	64	63	69
Free T(pg/ml)	1.2	0.09	0.44	1.3	1	1.3	0.08	0.55	1.4	1.1
TSH(uIU/ml)	2.2	0.56	2.7	0.67	0.55	1.42	0.61	2.83	0.67	0.65
Free T4(ng/ml)	1.8	1.1	0.98	1	2	1.43	1.22	1.5	0.9	1.7
FSH(mIU/ml)	34.6	23	54.5	2.3	2.9	11	7	4.5	9.8	2.1
LH(mIU/ml)	11.7	7.5	18.4	0.1	0.1	8.2	7.5	18.4	6.4	3.2
Estradiol(pg/ml)	20	63.1	10	31.8	402	105	77.1	143	31.8	192
Testosterone(ng/ml)	0.24	0.18	0.34	0.08	0.27	0.32	0.12	0.22	0.29	0.19
Hormone	Patients									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IGF-1(ng/ml)	350	321	290	302	331	350	342	270	311	321
IGFBP-3(ng/ml)	2683	2788	3100	2910	2833	2888	2498	3121	3023	2742
SHBG(nmol/l)	42	54	64.2	66.5	69.9	62.1	55.4	67.8	65.4	60.4
Free T(pg/ml)	1.4	0.13	0.54	1.1	1.1	1	0.09	0.54	1.1	1.1
TSH(uIU/ml)	2.3	0.57	2.9	0.52	0.58	2.7	0.76	2.33	0.77	0.65
Free T4(ng/ml)	1.8	1.2	1.18	1	2.1	1.4	1.8	0.9	1.3	1.7
FSH(mIU/ml)	11.4	9.8	10.2	2.3	2.9	17.4	23	32.1	4.5	3.1
LH(mIU/ml)	10.2	6.5	16.7	0.5	0.2	11.7	7.5	4.5	5.5	7.6
Estradiol(pg/ml)	49	103	210	230	32	20	122	10	133	105
Testosterone(ng/ml)	0.22	0.18	0.37	0.07	0.27	0.24	0.19	0.4	0.14	0.27

IGF-I: insulin-like growth factor-1, IGFBP-3: insulin-like growth factor binding protein-3, Free T: free testosterone, SHBG: sex hormone binding globuline. TSH: thyroid stimulating hormone, FSH: follicular stimulating hormone, LH: lueinizing hormone.

토스테론, 유리 테스토스테론, sex hormone binding globuline(SHBG)를 금식 상태에서 혈액 채취하여 방사선분석법으로 검사를 시행하였다.

4) 갑상선 호르몬

혈중 갑상선 호르몬 정도를 분석하기 위해 TSH, free T4를 금식 상태에서 혈액 채취하여 면역방사측정법으로 검사를 시행하였다.

다. 통계학적 방법

통계학적 방법은 SPSS Version 10.1을 사용하였고, 두 그룹간의 각 변수에 대한 평균치 분석은 Chi-square Test를 시행하였다. P-value가 0.05 미만 시 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 하였다

III. 결 과

가. 여성호르몬의 투약력

대상 환자 20명이 연령 분포는 21세부터 52세(평균 34세)였으며, 이들에게서 여성호르몬의 투약 시작 나이는 16세부터 24세까지이며, 20세 이전에 투약을 시작한 경우는 14례, 20세 이후는 6례였다. 수술까지의 투약기간은 2년부터 24년까지 다양했으며, 평균 투약 기간은 7.8년이였다. 투약제제는 거의 모든 경우에 있어 Miro-depo®(estradiol)를 사용하였으며, 투약 방법과 용량은 대상자에 따라 다소 달랐지만 대개의 경우 매주 또는 격주로 5 mg씩 근육 주사하였고, 어느 정도 여성으로의 체질변화가 일어나면 피임약 투여 방식으로 매일 2 mg을 경구투약을 했다.

나. 결과

1) 인슐린양 성장인자-1(IGF-1), 인슐린양 성장인자 단백질결합-3(IGFBP-3)

성장호르몬 분비를 간접적으로 반영하는 인슐린양 성장인자-1(Fig. 1)은 여성 성전환증 환자에서는 319.30 ± 37.4 ng/ml로 대조군에서는 539 ± 55.0 ng/ml으로 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며(p<0.05), 인슐린양 성장인자 단백질결합-3(Fig. 2)은 여성 성전환증군에서는 2859 ± 200.3 ng/ml, 대조군에서는 2607 ± 262.5 ng/ml로 두 군에서 유의할 만한 차이는 없었다(p>0.05).

2) 여성호르몬(estradiol, FSH, LH)

여성 호르몬의 비교 분석(Fig. 3)에서는 에스트라디올은 여성 성전환증 환자에서는 104.41 ± 97.1 pg/ml, 대조군에서는 121.68 ± 60.2 pg/ml로 통계학적으로 유의할 만한 차이는 없었으며(p>0.05), FSH는 여성 성전환증 환자에서는

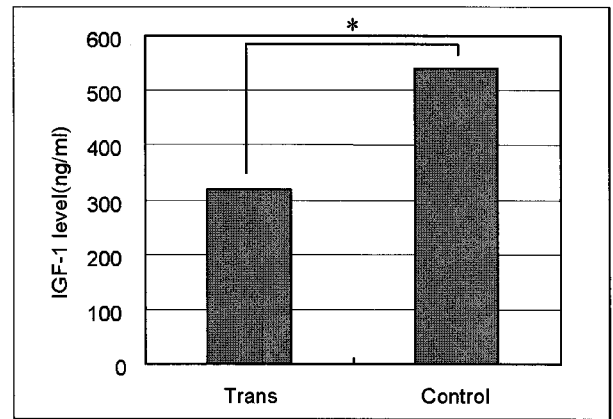


Fig. 1. Mean IGF-1 level in and female transgender patients and control (*: p<0.05). Trans: Transgender patients, IGF-I: insulin-like growth factor.

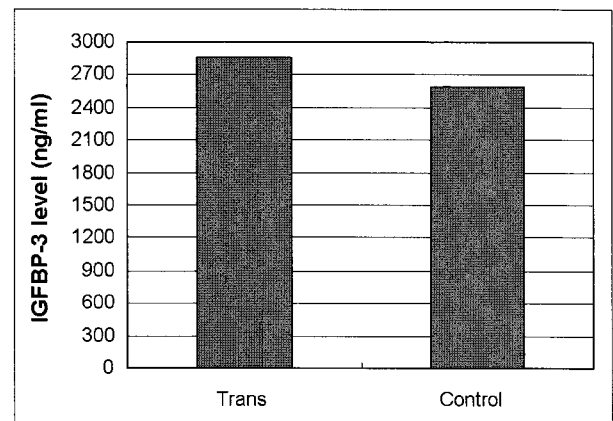


Fig. 2. Mean IGFBP-3 level in female transgender patients and control(p>0.05). Trans: transgender patients, IGFBP-3: insulin-like growth factor binding protein-3.

13.42 ± 13.8 mIU/ml, 대조군에서는 8.95 ± 3.5 mIU/ml로 양군에서 통계학적으로 유의할 만한 차이는 보이지 않았으며(p>0.05), LH는 여성 성전환증 환자에서는 7.62 ± 5.6 mIU/ml 대조군에서는 7.4 ± 3.3 mIU/ml로 여성 성전환증 환자에서 약간 높게 측정되었으나, 통계학적으로 유의할 만한 차이는 없었다(p>0.05).

3) 남성호르몬(testosterone)

남성 호르몬의 비교 분석(Fig. 4)에 있어서는 총테스토스테론은 여성 성전환증 환자군에서 0.23 ± 0.09 ng/ml, 대조군에서 0.33 ± 1.33 ng/ml로 측정되었으며, 두군에서는 통계학적으로 유의할 만한 차이는 없었다(p>0.05). 유리 테스토스테론은 유의할 만한 차이는 없었으나(0.828 ± 0.47 pg/ml vs 0.98 ± 0.29 pg/ml, p>0.005), SHBG는 여성 성전환군에서 높게 측정되었다(60.62 ± 9.6 nmol/l vs

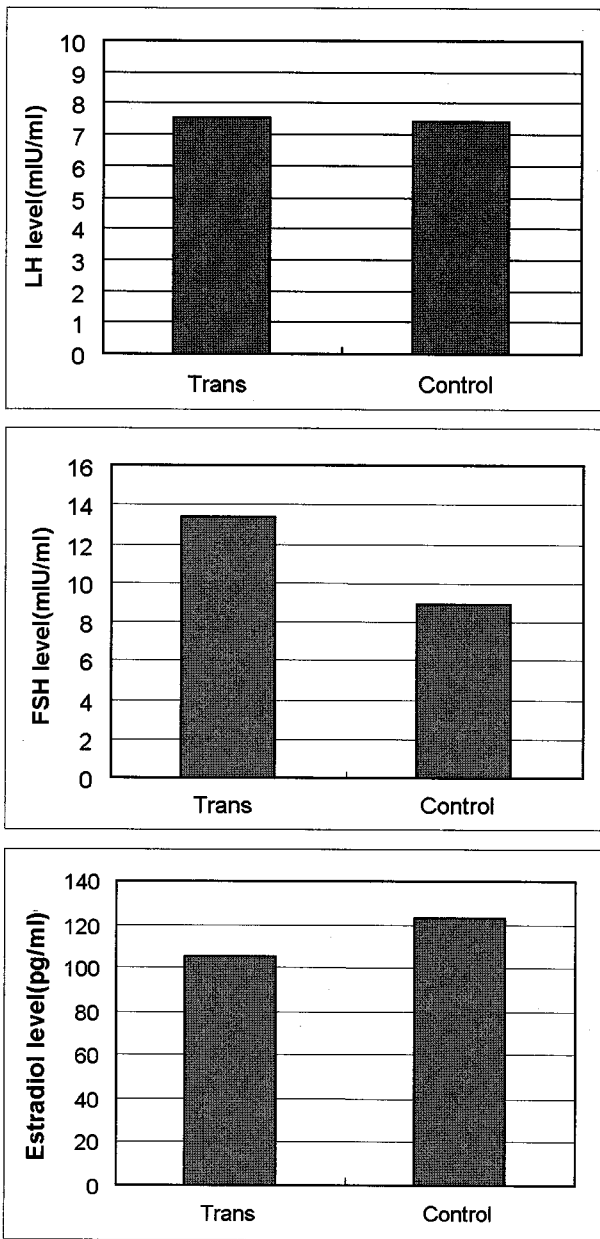


Fig. 3. Mean LH(Above), FSH(Center) and estradiol(Below) level in female transgender patients and control(p>0.05). Trans: transgender patients, LH: luteinizing hormone, FSH: follicular stimulating hormone.

29.4 ± 4.5 nmol/l, p<0.005).

4) 갑상선호르몬(TSH, Free T4)

갑상선 호르몬 비교 분석(Fig. 5)에 있어서는 TSH는 여성 성전환증 환자군에서 1.34 ± 0.94 uIU/ml, 대조군에서는 1.71 ± 0.12 uIU/ml로 통계학적으로 유의할 만한 차이는 없었으며, free T4의 비교에서도 양 군에서 각각 1.4 ± 0.37 ng/ml과 1.46 ± 0.17 ng/ml로 측정되어 유의할 만한

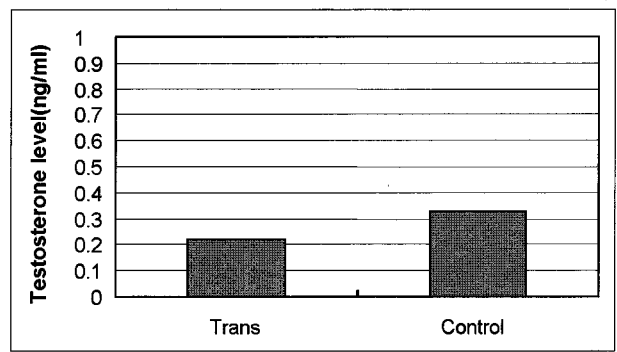


Fig. 4. Mean testosterone level in control group and female transgender patients(p>0.05). Trans: transgender patients.

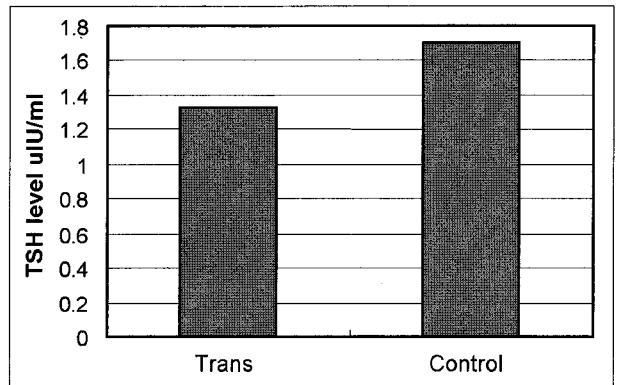
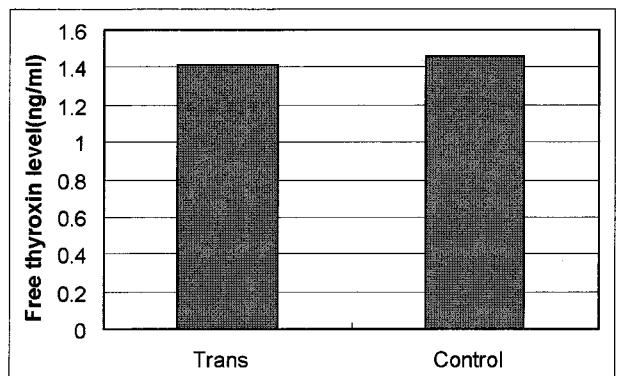


Fig. 5. Mean free T4(Above) and TSH(Below) level in control group and female transgender patients(p>0.05). Trans: transgender patients, TSH: thyroid stimulating hormone.

차이는 없었다(p>0.05).

IV. 고 찰

여성 성전환증 환자에 있어서 에스트로겐의 투여는 크게 두 가지 목적을 가진다. 첫째는 내분비적 남성 호르몬의 억제이며, 둘째는 유방의 크기 증가, 발기의 억제 및 고환 크기의 감소, 체모의 감소, 음성의 변화, 그리고 피부

변화를 포함한 신체 체형 및 행태 변화를 위한 것이다. 본원을 내원한 여성 성전환증 환자의 경우 진단과 동시에 성확정 수술 약 한달 전까지 Miro-Depo[®](estradiol)를 일주일에 일회 정도 근주한다. 수술 후 부위가 완전히 치유되고 난 한달 후부터 다시 근주하기 시작하여, 어느정도 여성 체형을 형성되고 나면 그 빈도를 2주 또는 3주에 일회 정도로 줄여 나가며, Miro-Depo[®]의 효과가 약한 경우는 Casodex[®](bicalutamide)와 같은 항남성호르몬제제를 사용하기도 한다.

자연적인 난포호르몬들은 17 β -에스트라디올, 에스트론, 에스트리올이 있으며, 이들은 난포의 난포막 세포와 과립막 세포, 그리고 태반에서 분비되는 것으로 알려져 있다. 이들 난포 호르몬들은 안드로젠으로부터 형성되며, 아로마타제(Aromatase)에 의해 안드로스테네디온(androstenedion)에서 에스트론(estrone)으로, 테스토스테론에서 에스트라디올로 전환되는 과정을 거친다. 혈중 난포호르몬들 중 17 β -에스트라디올이 가장 강력하고, 에스트리올이 가장 미약하다. 난포 호르몬들은 간에서 산화되거나 글루쿠나이드 또는 설과 포함물로 전환된다. 또한 상당량이 당즙으로 분비되고 혈류로 재흡수 된다.¹

정상 여성에 있어서 난포호르몬은 난포의 발육을 촉진시키고, 난관의 운동성을 증가시키는 역할을 하며, 자궁 혈류량을 증가시키고 자궁근에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.

내분비 기관에 대해서는 FSH 분비를 저하시키며, 어떤 상황에서는 양성되먹임 기전으로 LH의 분비를 증가시키기도 한다. 또한 난포호르몬은 안지오텐시노젠(angiotensinogen)과 티록신 결합 글로불린(thyroid-binding-globulin)의 분비를 증가시킨다.

에스트로젠은 정상인의 여성에서 유관의 성장을 일으켜 사춘기 여성에서 유방의 팽대에 관련하고 유륜의 착색과도 관련이 있다. 유방과 자궁과 질의 크기의 증가와 더불어 여성의 신체 변화를 일으키는데 여성형의 좁은 어깨, 넓은 엉덩이, 모아지는 허벅지, 갈라지는 팔의 형태를 만든다.

에스트로젠은 골대사에 있어서 골량을 유지시키고 골구조를 보존시킴으로써 골다공증을 예방하기도 한다. 에스트로젠은 장에서 칼슘흡수율을 촉진시킴으로써 칼슘을 보존하며 또한 신장에서 칼슘 보존을 증진시킨다. 또한 에스트로젠은 골아세포에 작용을 하는 것으로 알려져 있다.

이에 본 연구에서는 여성 성전환증 환자를 대상으로 인슐린양 성장인자-1과 인슐린양 성장인자 결합 단백질-3, 여성호르몬, 남성 호르몬, 갑상선 호르몬에 대한 정량적 분석을 함으로써 여성 성전환증 환자에 있어서 호르몬의 장기적 투여에 의한 각 내분비 호르몬과의 각각의 연관성을

규명하고자 하였으며, 이후 호르몬의 장기적 투여가 신체의 장기 및 발육에 어떠한 영향을 줄 수 있는지에 대해 지속적으로 연구하고자 하였다.

여성 성전환증 환자에서 호르몬 투여에 의한 신체적 변화에 대한 Walter²의 연구에 의하면 여성 호르몬 복용을 시행한 모든 환자군에서 유방에 반경이 증가하였으며, 호르몬의 투약 방법에 상관 없이 복용하는 호르몬의 양에 비례해서 유방이 발육이 증가한다고 하였다. 또한 이들은 음경의 신장 길이에는 통계학적으로 유의할 만한 영향은 주지 않는다고 하였으며, 고환의 용적은 50% 이상 감소한다고 보고하였다.

Lubbert 등³과 Gunasegaram 등⁴에 의하면 여성 성전환증 환자에 있어 여성호르몬의 경구투약은 시상하부-뇌하수체-생식선축과 Leidig 세포의 스테로이드 산생 효소에 직접적인 영향을 통하여, 난포자극호르몬, 에스트라디올 등의 분비를 저해하고, 정자세포 발생에 악영향을 미쳐 특히 정자 운동성을 현저하게 떨어뜨리고 고환의 부피까지 감소시킬 수 있다고 하였다.

여성 성전환증 환자에 있어서 에스트로젠의 투여가 음경에 어떠한 영향을 주는지에 대한 1998년 김석권 등⁵의 연구에 따르면 발기 시 음경해면체의 길이는 정상치보다 약 4cm 정도 감소를 보였으며, 여성호르몬에 노출된 기간이 길수록 발기 시 음경해면체 길이가 더 작다고 보고하였으며, 조직학 검사 상 음경해면체 백막과 음경해면체 사이의 경계 부위에서 다양한 정도의 섬유화와 지방세포 침윤이 관찰 된다고 하였다. 이는 장기간의 여성호르몬의 사용이 음성되먹임(negative feedback)현상에 의한 남성 호르몬의 감소와 남성 음경에 대한 여성호르몬의 영향에 의해 음경의 섬유화 등 조직학적 변화를 일으켜 음경 크기의 감소를 가져오는 것으로 생각된다고 하였다.

에스트로젠의 고환의 해부, 조직학적 변화에 대한 연구에서는 박정민 등⁶에 의하면 장기간 여성 호르몬 노출로 노출 기간에 비례하여 역되먹임 현상, 여성 호르몬 수용체의 하강감소 조절 그리고 여성호르몬의 생식에 대한 직접적인 영향에 의해 고환은 정자성숙정자와 배세포 무생성의 조직학적 변화를 일으켜 남성생식기능을 저하시키는 것으로 보고하였다.

성호르몬의 투여가 골대사에 미치는 영향에 대해서는 정확이 규명된 바는 없으나, 최근들어 성장 인자가 골대사에 영향을 준다는 의견이 제시되고 있다. 이러한 성장 인자중 인슐린양 성장인자-1은 골에 많은 분포를 하고, 골모세포의 중요한 성장 인자로 알려져 있다. 성호르몬이 혈중 인슐린양 성장인자-1과 골대사에 영향을 주고, 인슐린양 성장인자-1을 통해서 골세포에 작용하는 것으로 추측되고 있다.⁷

성장, 연골, 단백질 대사에 대한 성장호르몬의 효과는 성장호르몬과 소마토미딘(somatomedin)들 사이의 상호작용에 의한 것이다. 소마토미딘은 간이나 다른 조직이 성장호르몬의 자극에 반응하여 분비하는 폴리펩티드로 된 성장인자이다. 혈중 속에 존재하는 주요 소마토미딘은 인슐린양 성장인자 I와 인슐린양 성장인자 II가 있는 것으로 알려져 있다.

인슐린양성장인자-1의 분비는 성장호르몬에 의하여 자극되고 성장 촉진 효과를 나타내고 성장호르몬 이외의 다른 인자들도 소마토미딘의 분비에 영향을 미친다. 당질콜티코이드와 단백질 결합은 혈장 소마토미딘의 활성을 감소시키고, 다량의 에스트로겐은 인슐린양 성장인자 1의 생산을 억제하는 것으로 알려져 있다.⁸

여성 성전환증 환자군에서 대조군에 비해서 인슐린양 성장인자-1이 유의하게 감소를 보이고(319.30 ± 37.4 vs 539 ± 55.0 , $p < 0.05$), 인슐린양 성장인자 결합단백 3은 양군에서 유의할 만한 차이를 보이지 않았다(2859 ± 200.3 vs 2607 ± 262.5 , $p > 0.05$).

이는 Lip와 Assechman⁹이 밝힌 것처럼 에스트로겐의 장기적 투여가 골흡수를 저하시키며 이에 따라 골형성의 자극요인이 줄어들고 이에 따라 골성장을 위한 골세포내의 인슐린양 성장인자-1의 분비 감소를 초래한다는 결과와 일치한다. 감소한 인슐린양 성장인자-1을 보상하기 위해 인슐린양 성장인자 결합단백 3은 보상적으로 약간 증가하는 경향을 보이는 것으로 보인다. 하지만 이번 연구에서는 각 대조군에 대해서 골밀도 검사를 시행하지 않았으며, 향후 이에 대한 추가 연구와 오스테오칼신(Osteocalcin), alkaline phosphatase(ALP) 등을 분석함으로써 좀 더 객관적인 결과를 구해야 할 것이다.

또한 인슐린양 성장인자-1이 감소한 원인으로는 에스트로겐의 장기적 복용으로 인해 간에서의 인슐린양 성장인자-1과 에스트로겐이 서로 경쟁적 억제에 의해 인슐린양 성장인자-1의 혈중 농도가 감소하는 것처럼 보일 수도 있으나, 성장 호르몬의 감소는 실제 이루어지지 않아, 이 경우 성장 호르몬의 감소를 알아보기 위해서는 성장인자 유발 검사를 시행해야 할 것이다.

남포호르몬의 비교 분석에서는 에스트라디올은 여성 성전환증 환자군과 대조군에서 유의할 만한 차이를 보이지 않았으며(104.41 ± 97.1 vs 121.68 ± 60.2 , $p > 0.05$), 여성 성전환증 환자의 경우 정상 남자의 혈장 농도(Estradiol < 44 pg/ml)보다는 훨씬 높게 측정되고 있다. 한편 FSH 혈장 농도의 비교에서는 여성 성전환증 환자군에서 높게 측정되었으나 통계학적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았고(13.42 ± 13.8 vs 8.95 ± 3.5 , $p > 0.05$), LH의 비교도 유의할 만한 차이를 나타내지는 않았다(7.62 ± 5.6 vs 7.4

± 3.3 , $p > 0.05$). 이는 장기간의 여성호르몬 투여로 인해 이미 신체가 여성화되어 있으며, 여성 성확정 수술로 인해 더욱 여성화가 강화되는 것으로 사료된다.

남성 호르몬의 비교 분석에서는 양군에서 유의할 만한 차이를 보이지 않았지만(0.23 ± 0.09 vs 0.33 ± 1.33 , $p > 0.05$), 정상 남자의 혈장 농도($2.6 - 15.9$ ng/ml)와 비교해서는 현저히 감소한 것으로 나타났다. 이는 박정민 등⁶의 연구에서 처럼 장기간 여성 호르몬 노출로 고환의 정자성숙정자와 배세포 무생성의 조직학적 변화로 인한 것으로 사료된다.

소량의 에스트로겐이 갑상선에 미치는 영향에 대해서는 소량의 에스트로겐이 뇌하수체의 FSH 분비를 촉진시키거나, 혹은 FSH가 갑상선자극효과를 촉진시키거나 하여 갑상선 기능이 촉진 될 수 있으며 고량의 에스트로겐에 의해서는 갑상선 저하효과를 나타낼 수 있는 것으로 알려져 있는데, 에스트로겐을 장기적으로 복용하는 여성 성전환증 환자군에서 TSH의 평균값이 1.34 ± 0.94 로 대조군의 1.71 ± 0.12 와 비교해 통계학적으로 유의할 만한 차이는 없었으며, free T4의 평균값도 양군에서 유의할 만한 차이는 없었다. 이는 여성 성전환증 환자에 있어서 호르몬 치료가 갑상선에 미치는 영향은 미비하다는 것을 제시한다.

이제까지는 내분비 호르몬에 대한 성전환증 환자와 대조군의 연구가 없었으며, 성전환증 환자에 대한 호르몬 치료의 처방에 대한 연구 또한 전무하였다. 저자는 성전환증 환자에 있어서 내분비 호르몬의 변화에 대해 알아보고자 하였으며, 지속적 여성호르몬의 투여에도 불구하고 실제 내분비 호르몬의 변화에는 크게 영향을 주지 않음을 알게 되었다. 한편 본원을 내원하여 여성 성확정수술을 받은 성전환증 환자의 추적관찰 결과 아직까지 암 발생이나 체내 지질 변화 등의 문제는 발생하지 않았지만, 향후 심리적 행동양상에 따른 내분비적 신체적 변화에 대해서 추가 연구가 필요할 것으로 사료되며, 여성 호르몬의 지속적 투여로 인해서 생기는 암발생 위험성¹⁰ 및 체내 지질 변화^{11,12}에 대해서도 추가적인 연구가 시행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

여성 성전환증 환자에서 지속적인 여성호르몬의 투여가 체내의 각 내분비 호르몬 정도에 영향을 줄 수 있는 지에 대하여 성확정 수술을 받고 추적관찰 6개월째 내원한 환자 20명을 대상으로 인슐린양 성장인자-1, 인슐린양 성장인자 결합단백-3, 여성 호르몬, 남성 호르몬, 갑상선 호르몬에 대한 정량 분석을 시행하였다. 여성 성전환증 환자에 있어서는 골대사의 감소로 인한 인슐린양 단백질인자-1이 감

소되는 것을 확인할 수 있었고, 이외의 여성호르몬이나 남성호르몬, 갑상선 호르몬에서는 큰 변화를 관찰 할 수 없었다. 그리고 추적관찰 결과 아직까지 암 발생이나 체내 지질변화 등의 문제는 발생하지 않았다. 하지만 장기적인 여성 호르몬의 투여는 시상하부-뇌하수체-말단기관으로 연결되는 축에 영향을 줄 수 있으므로, 정기적인 추적관찰이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Ganong WF: *Review of medical pathophysiology*. 18th ed, Seoul, Hanwoori, 2002, p 472
2. Walter JM, Mayer III WJ, Webb A, Stnart LA, Finkelstein JW, Lawrence B, Walker PA, Alice W, Charles AS, Jordan WF, Barbara L, Paul AW: Physical and hormonal evaluation of transsexual patients; A longitudinal study. *Arch of Sexual Behavior* 15: 121, 1986
3. Lubbert H, Leo-Roßberg I, Hammersein J: Effect of ethinyl estradiol on semen quality and various hormonal parameters in a eugonadal male. *Fertil Steril* 58: 603, 1992
4. Gunasegaram R, Loganath A, Peh KL, Rantham SS: Aromatization of [4-¹⁴C] testosterone to [¹⁴C]estradiol -17 β by testicular tissue from male-to-female transsexuals of estrogen therapy. *Arch Androl* 35: 127, 1995
5. Kim JH, Park SH, Park JM, Kim SK: Anatomic and histologic changes of the penis after long-term estrogen therapy in transsexuals. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 25: 1284, 1998
6. Park JM, Ok YC, Son HS, Jung GW, Kim SK: Anatomic and Histologic changes of the testis after long-term estrogen exposure in transsexuals. *Kor J Androl* 18: 117, 2000
7. Kesteren P, Lips P, Deville W, Popp-snijders C, Asscheman H, Megens J, Gooren L: The effect of one-year cross-sex hormonal treatment on bone metabolism and serum insulin-like growth factor-1 in transsexuals. *J Clin Endocrinol Metab* 81: 2227, 1996
8. Ganong WF: *Review of medical pathophysiology*. 18th ed, Seoul, Hanwoori, 2002, p 433
9. Lips P, Asscheman H, Uitewaal P, Netelenbos JC, Gooren L: The effect of cross-gender hormonal treatment on bone metabolism in male-to-female transsexuals. *J Bone Mine Res* 4: 657, 1989
10. Schmidt G: Hepatocellular carcinoma; A possible complication of oral contraceptive steroids. *Med J Australia* 1: 215, 1977
11. Sorva R, Dunkel KL, Taskinen MR: Effect of endogenous sex steroids on serum lipoproteins and postheparin plasma lipolytic enzymes. *J Clin Endocrinol Metab* 68: 408, 1988
12. Stefanick ML, Williams PT, Krauss RM, Terry RB, Vranizan KM, Wood PD: Relationships of plasma estradiol, testosterone, and sex hormone-binding globulin with lipoproteins, apolipoproteins, and high-density lipoprotein subfractions in men. *J Clin Endocrinol Metab* 64: 723, 1987