

혈액투석을 시행받고 있는 말기 신부전증 환자에서 투석 방법에 따른 피부색의 변화

연세대학교 의과대학 내과학교실

김찬호 · 강신욱 · 문성진 · 고광일 · 김동현 · 김은영 · 박정탁
장태익 · 김현욱 · 박선영 · 장제현 · 김동기 · 유태현 · 한대석

Changes in Skin Color in Hemodialysis Patients According to Dialysis Modality

Chan Ho Kim, M.D., Shin-Wook Kang, M.D., Sung Jin Moon, M.D., Kwang Il Ko, M.D.
Dong Hyun Kim, M.D., Eun Young Kim, M.D., Jung Tak Park, M.D., Tae Ik Chang, M.D.
Hyun Wook Kim, M.D., Sun Young Park, M.D., Jae Hyun Chang, M.D., Dong Ki Kim, M.D.
Tae-Hyun Yoo, M.D. and Dae-Suk Han, M.D.

Department of Internal Medicine Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : Skin hyperpigmentation in end stage renal disease patients is known to be attributed to the accumulation of middle molecular weight (MMW) substances such as urochromic pigments and carotenoids. Therefore, there is a possibility that hyperpigmentation may be improved by high-flux hemodialysis (HF-HD) and online hemodiafiltration (HDF). This prospective study was undertaken to investigate the quantitative changes in skin color in HD patients according to dialysis modality.

Methods : Eighty-two stable ESRD patients undergoing HD were enrolled and divided into three groups according to their dialysis modality. Melanin index and erythema index of forearm and abdomen (non-sun exposed area), and forehead (sun exposed area) were measured by narrow-band reflectance spectrophotometer at baseline and after 12 months.

Results : There were no significant differences in the baseline values of melanin and erythema indices among the three groups. But the changes in forehead melanin index were significantly lower in HDF patients ($-1.0 \pm 2.4\%$) compared to the LF-HD group ($0.3 \pm 1.6\%$) ($p < 0.05$), and forehead erythema index was significantly decreased in patients treated by HDF ($-1.6 \pm 2.5\%$) relative to the low-flux hemodialysis group ($-0.1 \pm 2.5\%$) ($p < 0.05$).

Conclusion : The changes in skin color of sun exposed area were reduced by HDF, suggesting that enhanced removal of MMW substances by convective therapy may be of advantage to skin hyperpigmentation in ESRD patients.

Key Words : Dialysis, Hyperpigmentation, Hemodiafiltration

서 론

피부의 과다 색소 침착 (hyperpigmentation)은 말기 신

접수 : 2008년 6월 26일, 승인 : 2008년 8월 18일
책임저자 : 유태현 서울시 서대문구 신촌동 134번지
연세대학교 의과대학 내과학교실
Tel : 02)2228-1989, Fax : 02)393-6884
E-mail : yoosy0316@yuhs.ac

부전증 환자에서 흔히 관찰되는 소견으로, 연구자에 따라 다소 차이는 있으나 20-40% 내외에서 동반되는 것으로 보고되고 있다¹⁻⁶⁾. 이러한 피부 색소 과다 침착의 발생 기전은 아직까지 명확하게 밝혀져 있지는 않지만 urochromic pigments, carotenoids, 그리고 α - 및 β -melanocyte-stimulating hormone 등과 같은 중분자량 물질의 체내 축적과 관련이 있을 것으로 보고되고 있다⁷⁻¹⁰⁾. 그러나, 말기 신부전증 환자들

의 피부 색소 침착에 대한 기존 보고들은 중분자량 물질의 제거율이 낮은 저유량 (low-flux) 투석막을 사용하는 혈액투석 환자들을 대상으로 한 연구¹⁰⁻¹²⁾가 대부분이었다. 최근에 Lai 등¹³⁾은 중분자량 물질의 제거율이 비교적 높은 고유량 혈액투석 환자와 복막투석 환자를 대상으로 reflected-light colorimeter를 이용하여 피부색을 측정된 후 정상 신기능을 가진 대조군과 비교한 결과, 대조군에 비하여 말기 신부전증 환자군에서 햇빛에 노출되지 않은 부위의 피부색은 유의하게 더 진하였으나, 햇빛에 노출되는 부위의 피부색은 양군 사이에 차이가 없었고, 고유량 혈액투석 환자군과 복막투석 환자군 사이에는 피부색에 의미있는 차이가 없었다고 보고하였다. 그러나, 기존의 보고가 대부분 단면적인 연구일 뿐만 아니라, 중분자량 물질의 제거율이 높은 고유량 (high-flux) 투석막을 사용하는 고유량 혈액투석 또는 혈액투석여과로 인한 피부색의 변화를 관찰한 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구자는 저유량 혈액투석, 고유량 혈액투석, 그리고 혈액투석여과를 시행받고 있는 말기 신부전증 환자를 대상으로 12개월 간격으로 피부색을 전향적으로 측정하여 투석 방법에 따른 피부색의 변화에 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 연세대학교 의과대학 부속 세브란스 병원에서 정규적으로 혈액투석을 시행받고 있는 환자 중 투석 기간이 6개월 이상이면서 임상적으로 안정된 환자를 대상으로 하였다. 연령이 18세 미만이거나 6개월 이내에 피부색에 영향을 줄 수 있는 약제^{14, 15)}를 복용하였던 환자, 그리고 AST/ALT가 정상 기준의 3배 이상이거나 간경변이 진단되었던 심한 간질환 환자는 대상에서 제외하였다. 혈청 총 빌리루빈 수치가 1.5 mg/dL 이상이거나 헤마토크릿이 26% 이하인 환자, 그리고 혈청 ferritin이 800 ng/mL 이상인 환자도 대상에서 제외하였다.

2. 방법

대상 환자는 투석 시 사용하는 투석막의 종류와 투석 방법에 따라 저유량 투석막 (GAMBRO Polyflux 17L[®]) 사용 혈액투석군, 고유량 투석막 [GAMBRO Polyflux 17S[®], FMC (Fresenius Medical Care) FX50[®], FMC FX60[®],

FMC FX80[®], FMC HF80S[®]] 사용 혈액투석군, 그리고 혈액투석여과군으로 분류하였다. 혈액투석여과의 시행 방법은 혈류속도는 ≥ 250 mL/min, 투석액속도는 800 mL/min, 보충액의 주입은 전희석법 (pre-dilution method)을 이용하였으며, 150-200 mL/min 속도로 주입하였다. 본 연구는 이들 환자들을 대상으로 한 전향적인 연구로, 연구의 시작 시점과 연구의 종료 시점인 12개월 후에 narrow-band reflectance spectrophotometer (Mexameter MX16, Courage-Khazaka Electronic, Köln, Germany)를 이용하여 이마, 굴측 전완부, 그리고 복부에서 피부색을 정량적으로 측정하였다. 이마는 머리카락이 피부를 가리지 않는 부분을 측정하여 햇빛에 대한 노출이 많은 부위로, 그리고 굴측 전완부와 복부는 각각 동정맥루가 없는 팔의 전주와에서 5 cm 떨어진 부분과 배꼽에서 5 cm 이내의 부분을 측정하여 햇빛에 대한 노출이 상대적으로 적은 부위로 규정하여 연구를 진행하였다. 피부색에 대한 정량적 측정과 함께 혈색소, 헤마토크릿, 혈청 칼슘 및 인, 혈중 요소질소, 혈청 크레아티닌, 요산, 총 빌리루빈, 그리고 ferritin 농도 등을 측정하였다.

Mexameter MX16은 568 nm (green), 660 nm (red), 그리고 880 nm (infrared) 3가지 파장의 빛을 방사하여 피부에서 흡수 및 반사되는 정도를 측정하는 기구로, 이 기구를 이용하여 피부색을 melanin index와 erythema index로 정량화하였다. Melanin index와 erythema index는 다음의 공식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{Melanin index} = \frac{500}{\log^5} \times \left[\log \frac{(\text{infrared-reflection})}{(\text{red-reflection})} + \log^5 \right]$$

$$\text{Erythema index} = \frac{500}{\log^5} \times \left[\log \frac{(\text{red-reflection})}{(\text{green-reflection})} + \log^5 \right]$$

이마, 굴측 전완부, 그리고 복부의 피부색 측정은 연구의 시작 시점과 종료 시점에 시행하였으며 각 위치마다 5회 측정된 후 그 중에서 최대값과 최소값을 제외한 나머지 3회 측정값의 평균을 분석에 이용하였다.

3. 통계 및 분석

모든 기술적 자료 (descriptive data)는 평균±표준 편차 또는 백분율 (%)로 나타내었다. 각 군의 자료는 one-way ANOVA 또는 Chi-square test를 이용하여 비교하였으며, one-way ANOVA 분석상 의미있는 경우에는 Student t-test를 이용하여 검정하였다. 피부색의 정량적 측정값의 변화율과 관련된 인자는 로지스틱 회귀분석을 이용하여 규명하였

다. 모든 자료의 통계처리는 SPSS 통계 프로그램 (ver. 13.0 for Windows; SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 수행하였으며, p 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 대상 환자의 임상적 특성 및 검사실 소견

대상 환자는 총 82명으로, 평균 연령은 56.0 ± 12.6 세이었으며, 남녀 비는 0.8:1이었다. 전체 환자의 평균 혈액투석 기간은 78.2 ± 84.7 개월이었으며, 각 군별로 나누었을 때 저유량 혈액투석군 (59.7 ± 24.2 개월)과 고유량 혈액투석군 (65.0 ± 59.4 개월)에 비하여 혈액투석여과군 (73.4 ± 52.4 개월)에서 평균 혈액투석 기간이 길었으나 통계학적 의미는 없었다. 말기 신부전증의 원인 질환으로는 당뇨병성 신병증이 37명 (45.1%)으로 가장 많았으며, 만성 사구체신염 10명 (12.2%), 고혈압성 신경화증 8명 (9.8%), 다낭성 신증 4명 (4.9%), 그리고 원인을 알 수 없었던 경우와 기타 질환이 23명 (28%)으로, 세 군 사이에 말기 신부전증의 원인 질환에는 유의한 차이가 없었다. 대상 환자 중 5명 (6.1%)이 B형 간염 보유자, 그리고 7명 (8.5%)이 C형 간염 보유자였다. Kt/Vurea, 혈색소, 혈청 칼슘 및 인, 총 빌리루빈, 그리고 ferritin 수치

에서도 세 군 사이에 유의한 차이가 없었다 (Table 1).

2. 혈액투석 방법에 따른 피부색의 정량적 변화

본 연구의 시작 시점과 12개월 후 종료 시점에 Mexa-meter M16을 이용하여 측정된 이마, 굴측 전완부, 그리고 복부의 melanin index와 erythema index는 저유량 혈액투석군, 고유량 혈액투석군, 그리고 혈액투석여과군 사이에 유의한 차이가 없었다. 그러나 혈액투석여과군의 경우 이마에서 측정된 melanin index와 erythema index가 연구의 종료 시점에서 시작 시점에 비하여 의미있게 감소하였으며 ($p < 0.05$) melanin index와 erythema index 측정값의 변화율을 비교한 결과, 연구 기간 동안 이마에서의 melanin index의 변화율은 혈액투석여과군 ($-1.0 \pm 2.4\%$)에서 저유량 혈액투석군 ($0.3 \pm 1.6\%$)에 비하여 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$). 이마에서의 erythema index는 세 군 모두에서 연구 기간 동안 감소하였는데 혈액투석여과군 ($-1.6 \pm 2.5\%$)에서 저유량 혈액투석군 ($-0.1 \pm 2.5\%$)에 비하여 감소율이 의미있게 컸다 ($p < 0.05$). 이에 반해, 굴측 전완부와 복부에서 측정된 melanin index와 erythema index의 변화율은 세 군 사이에 유의한 차이가 없었다 (Table 2, Fig. 1).

Table 1. Clinical Characteristics and Laboratory Findings of the Patients

	LF-HD (n=26)	HF-HD (n=29)	HDF (n=27)
Age (years)	59.4 ± 13.5	56.1 ± 15.0	57.6 ± 7.3
Sex (M:F)	12:14	12:17	13:14
Hemodialysis duration (months)	59.7 ± 24.2	65.0 ± 59.4	73.4 ± 52.4
Hepatitis (B or C virus)	4 (4.9%)	3 (3.7%)	5 (6.1%)
Cause of ESRD			
Diabetic nephropathy	18 (22.0%)	11 (13.4%)	8 (9.8%)
Chronic glomerulonephritis	1 (1.2%)	5 (6.1%)	4 (4.9%)
Hypertensive nephrosclerosis	1 (1.2%)	4 (4.9%)	3 (3.7%)
Polycystic kidney disease	0 (0%)	2 (2.4%)	2 (2.4%)
Others/causes unknown	6 (7.3%)	7 (8.5%)	10 (12.2%)
Kt/Vurea	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.3	1.7 ± 0.3
Hemoglobin (g/dL)	10.4 ± 1.1	10.5 ± 1.1	10.7 ± 1.3
Calcium (mg/dL)	8.9 ± 0.9	9.0 ± 0.7	8.8 ± 0.8
Phosphorus (mg/dL)	5.2 ± 1.1	4.6 ± 1.3	5.1 ± 1.2
Total bilirubin (mg/dL)	0.4 ± 0.3	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1
Ferritin (ng/mL)	248.8 ± 137.4	195.4 ± 142.5	237.9 ± 135.1

Variables are expressed as mean \pm standard deviation except gender (number) and cause of ESRD (number, percent). Abbreviations: LF-HD, low-flux hemodialysis; HF-HD, high-flux hemodialysis; HDF, hemodiafiltration; NS, not significant; ESRD, end stage renal disease

Table 2. Baseline and Follow-Up Melanin and Erythema Indices of the Patients

	LF-HD	HF-HD	HDF
Baseline melanin index			
Forehead	498.5±18.4	500.6±23.8	500.2±27.2
Forearm	489.8±15.7	487.3±16.9	493.3±22.6
Abdomen	469.3±20.0	474.3±18.2	474.1±23.7
Baseline erythema index			
Forehead	610.1±24.9	613.8±22.8	614.7±26.4
Forearm	587.0±17.6	586.2±23.5	589.5±23.6
Abdomen	571.7±14.4	575.8±20.9	572.2±32.2
Melanin index after 12 months			
Forehead	500.1±18.7	497.4±17.3	495.1±21.9*
Forearm	487.5±16.5	487.7±16.7	490.0±17.3
Abdomen	471.2±22.1	474.0±16.9	475.1±22.4
Erythema index after 12 months			
Forehead	609.0±23.3	608.8±18.4	604.7±23.4*
Forearm	584.6±12.7	587.6±17.7	586.6±19.5
Abdomen	569.5±15.3	573.1±17.3	573.6±16.1
Changes in melanin index (%)			
Forehead	0.3±1.6	-0.6±2.6	-1.0±2.4 [†]
Forearm	-0.4±2.5	-0.1±2.0	-0.6±1.8
Abdomen	0.4±2.7	-0.1±2.0	0.5±2.4
Changes in erythema index (%)			
Forehead	-0.1±2.5	-0.8±2.4	-1.6±2.5 [†]
Forearm	-0.4±1.9	0.0±2.6	-0.4±3.2
Abdomen	-0.4±1.8	-0.4±2.5	0.4±5.5

Variables are expressed as mean±standard deviation. Abbreviations : LF-HD, low-flux hemodialysis; HF-HD, high-flux hemodialysis; HDF, hemodiafiltration; NS, not significant
^{*}p<0.05 vs. Baseline, [†]p<0.05 vs. LF-HD

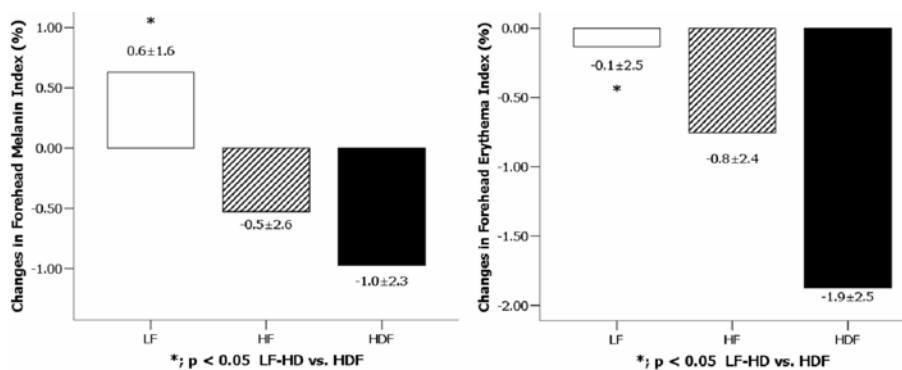


Fig. 1. Comparison of changes in forehead melanin and erythema indices among the three groups.

3. Melanin index 변화율에 영향을 미치는 인자

피부색의 변화에 영향을 미치는 인자를 규명하기 위하여 대상 환자를 이마의 melanin index의 변화율의 평균을 기준으로 양분하여 피부색에 영향을 미치는 전통적 인자를 포함

하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 혈액투석 방법만이 이마의 melanin index의 변화율에 영향을 미치는 독립 인자로 나타났다 (Table 3).

Table 3. Factors Associated with the Changes in Forehead Melanin Index

	Progression in Forehead Melanin Index		
	OR	95% CI	p-value
Sex (Female)	0.78	0.31-1.99	NS
Age	1.01	0.98-1.05	NS
Hepatitis (B, C virus)	0.52	0.11-2.43	NS
Hemodialysis duration	1.00	0.99-1.01	NS
Hemodialysis modality (LF-HD vs. HF-HD and HDF)	3.11	1.01-9.54	<0.05

Abbreviation : OR, odds ratio; CI, confidence interval; NS, not significant; LF-HD, low-flux hemodialysis; HF-HD, high-flux hemodialysis; HDF, hemodiafiltration

고 찰

말기 신부전증 환자에서 흔히 동반되는 피부 색소 침착은 외형적인 문제일 뿐만 아니라 심리적인 스트레스로도 작용하여 정신과적인 문제로까지 발전될 수 있다^{16, 17)}. 이러한 색소 침착은 urochromic pigments, carotenoids, 그리고 α - 및 β -melanocyte-stimulating hormone 등과 같은 중분자량 물질의 체내 축적으로 인하여 야기되는 것으로 알려져 있다⁷⁻¹⁰⁾. 한편, 최근에 Murakami 등¹⁸⁾은 저유량 혈액투석을 시행받고 있는 16명의 말기 신부전증 환자와 16명의 대조군을 대상으로 색소-관련 인자, 5-S-cysteinyldopa (5SCD), pheomelanin, eumelanin, 단백-결합 3,4-dihydroxyphenylalanine (DOPA), 그리고 단백-결합 5SCD의 혈청 농도를 측정한 결과, 혈청 유리 5SCD의 농도가 대조군에 비하여 혈액투석 환자군에서 9배 높았으며, pheomelanin, 단백-결합 DOPA, 그리고 단백-결합 5SCD의 농도도 혈액투석 환자군에서 유의하게 높았다고 하였다. 또한, 그들은 유리 5SCD를 제외한 다른 색소-관련 인자의 혈액투석 전후 농도에는 차이가 없었다고 하였다. 따라서 색소 침착과 관련된 중분자량 물질과 색소-관련 인자를 감소시킬 경우 말기 신부전증 환자에서의 과다 색소 침착의 호전을 기대할 수 있을 것으로 생각되나 현재까지 이에 대한 연구는 전무한 실정이다.

말기 신부전증 환자에서의 피부색 변화에 대한 대부분의 기존 연구는 저유량 혈액투석 환자를 대상으로 한 것으로, 대조군에 비하여 혈액투석을 시행받고 있는 말기 신부전증 환자에서 피부의 과다 색소 침착이 동반되었다는 관찰적 연구¹⁰⁻¹²⁾가 대부분이었다. 기존의 저유량 혈액투석과는 달리 비교적 중분자량 물질의 제거율이 우수한 복막투석, 고유량 혈

액투석, 그리고 혈액투석여과 등을 시행받고 있는 환자를 대상으로 피부의 색소 침착을 관찰한 연구는 극히 미미한 실정이다. Lin 등¹⁹⁾은 혈액투석여과를 시행받고 있는 111명의 환자를 대상으로 혈액투석여과의 횟수를 증가시켰을 경우 피부의 색소 침착이 호전되었다는 연구 결과를 보고하였으나, 피부색에 대한 객관적인 정량화를 시행하지 않았다. 최근에 Lai 등¹³⁾도 고유량 혈액투석과 혈액투석여과를 시행받고 있는 환자를 포함한 혈액투석 환자 51명과 73명의 복막투석 환자를 대상으로 reflected-light colorimeter를 이용하여 피부색을 정량화하여 59명의 대조군과 비교 분석한 결과를 보고하였다. 그들은 대조군에 비하여 투석 환자군에서 햇빛에 노출되지 않는 부위의 피부색이 더 진하였으나 혈액투석 환자군과 복막투석 환자군 사이에는 피부색에 차이가 없었다고 하였다. 이상의 연구는 피부색을 정량화하여 비교하기는 하였지만 단면적 관찰 연구로 투석 방법에 따른 피부색의 변화를 분석하지는 않았다.

본 연구는 혈액투석 환자에서 피부색을 관찰한 연구로 기존의 연구와는 유사하지만 투석 방법에 따른 피부색의 변화를 정량화하여 전향적으로 관찰한 최초의 연구라는 데에 큰 의미가 있다고 할 수 있다. 본 연구의 결과상 연구 시작 시점과 종료 시점에 이마, 굴측 전완부, 그리고 복부에서 측정한 melanin index와 erythema index는 각 군 사이에 의미있는 차이가 없었으나 햇빛 노출 부위인 이마에서 측정된 melanin index와 erythema index의 변화는 저유량 혈액투석군과 혈액투석여과군 사이에 통계학적으로 유의있는 차이가 있었다. 이에 반해, 햇빛에 노출되지 않는 부위인 굴측 전완부와 복부에서 측정된 melanin index와 erythema index의 변화는 세 군 사이에 유의한 차이가 없었다.

이마에서 측정된 melanin index의 변화율에 영향을 미치는 독립 인자를 규명하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 투석 방법만이 유일한 독립 인자로 나타났다. 기존의 Choi 등⁴⁾의 연구에 의하면 C형 간염 환자에서 피부색이 더 진한 것으로 알려져 있으며, Lai 등¹³⁾도 혈액투석 환자군만을 대상으로 한 경우 C형 간염 바이러스 항체 양성인 환자에서 햇빛 노출 부위의 피부색이 더 진하였다고 하였다. 본 연구의 경우 C형 간염 바이러스 항체 양성 환자의 분포가 세 군 사이에 차이가 없었으며, 모든 군에서 C형 간염 바이러스 항체 양성인 환자와 음성인 환자 사이에 melanin index와 erythema index의 측정값뿐만 아니라 이들 indices의 변화에도 의미있는 차이가 없었다. 이는 아마도 본 연구에서 총 빌리루빈이 1.5 mg/dL 이상인 환자들을 대상에서 제외된 것이 일

부 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

대부분의 기존 연구에서는 혈액투석 기간에 따른 피부색에 차이가 없는 것으로 보고되어 있으며, 본 연구에서도 평균 투석 기간이 가장 길었던 혈액투석여과 환자군에서 연구 시작 시점에 측정된 피부색이 다른 두 군에 비하여 진하지 않아 기존의 연구 보고들^{4, 13)}과 일치하는 결과를 보였다. 이에 반해, 최근에 Murakami 등¹⁸⁾은 혈액투석 기간과 색소-관련 물질 중 하나인 유리 5SCD의 혈청 내 농도 사이에 유의 있는 양의 상관관계가 있었다고 보고하여, 혈액투석 기간이 길 수록 피부의 색소 침착이 심할 가능성을 제시하였다. 그러나, 유리 5SCD를 제외한 다른 색소-관련 물질과 혈액투석 기간 사이에는 유의한 상관관계가 없었을 뿐만 아니라, 유리 5SCD의 경우 4시간의 혈액투석을 통하여 혈중 농도가 73% 감소되기 때문에 이 물질과 말기 신부전증 환자에서의 색소 과다 침착 사이의 관련성을 명확히 규명하기 위해서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론적으로, 중분자량 물질의 제거율이 가장 높은 혈액투석 방법, 즉 혈액투석여과를 시행받고 있는 환자에서 햇빛 노출 부위에서의 melanin index와 erythema index의 감소가 가장 컸다. 또한, 혈액투석 방법이 피부색의 변화에 영향을 미치는 독립 인자로 확인이 되었다. 이상의 결과로 미루어 보아, 말기 신부전증 환자에서 혈액투석여과를 시행하면 피부 내 색소 침착을 호전 내지는 억제시킬 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

목적: 피부의 과다 색소 침착은 말기 신부전증 환자에서 흔히 관찰되는 소견으로, urochrome pigments나 carotenoids 등과 같은 중분자량 물질의 체내 축적과 관련이 있을 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구자는 중분자량 물질의 제거율이 비교적 높은 고유량 혈액투석이나 혈액투석여과가 피부색의 개선에 효과가 있는지 확인하기 위하여 저유량 혈액투석, 고유량 혈액투석, 그리고 혈액투석여과를 시행받고 있는 환자를 대상으로 1년 간격으로 피부색을 전향적으로 측정하여 투석 방법에 따른 피부색의 변화에 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

방법: 연세대학교 의과대학 부속 세브란스 병원에서 혈액투석을 시행받고 있는 82명의 환자를 저유량 혈액투석군, 고유량 혈액투석군, 그리고 혈액투석여과군 등 세 군으로 분류한 후 연구 시작 시점과 12개월 후 연구 종료 시점에 nar-

row-band reflectance spectrophotometer (Mexameter MX16)를 이용하여 이마, 굴측 전완부, 그리고 복부 등 세 부위의 피부색을 측정하여 melanin index와 erythema index로 정량화하여 비교하였다.

결과: 대상 환자는 저유량 혈액투석군 26명, 고유량 혈액투석군 29명, 그리고 혈액투석여과군 27명이었으며, 세 군 사이에 평균 연령이나 성비, 평균 투석 기간, 원인 신질환, 혈색소, 혈청 칼슘 및 인 농도, 그리고 ferritin 농도도 세 군 사이에 의미있는 차이가 없었다. 연구 시작 시점과 12개월 후 종료 시점에 측정된 이마, 굴측 전완부, 그리고 복부의 melanin index와 erythema index는 세 군 사이에 의미있는 차이가 없었다. 그러나, melanin index와 erythema index 측정값의 변화율을 비교한 결과, 이마에서의 melanin index의 변화율은 혈액투석여과군 (-1.0±2.4%)에서 저유량 혈액투석군 (0.3±1.6%)에 비하여 의미있게 낮았다 (p<0.05). 이마에서의 erythema index는 세 군 모두에서 연구 기간 동안 감소하였는데 혈액투석여과군 (-1.6±2.5%)에서 저유량 혈액투석군 (-0.1±2.5%)에 비하여 감소율이 의미있게 컸다 (p<0.05). 이에 반해, 굴측 전완부와 복부에서 측정된 melanin index와 erythema index의 변화율은 세 군 사이에 유의한 차이가 없었다.

결론: 이상의 연구 결과로 미루어 보아, 말기 신부전증 환자에서 혈액투석여과를 시행하면 피부 내 색소 침착을 호전 내지는 억제시킬 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Picó MR, Lugo-Somolinos A, Sánchez JL, Burgos-Calderon R: Cutaneous alterations in patients with chronic renal failure. *Int J Dermatol* 31:860-863, 1992
- 2) Gupta AK, Gupta MA, Cardella CJ, Haberman HF: Cutaneous associations of chronic renal failure and dialysis. *Int J Dermatol* 25:498-504, 1986
- 3) Avermaete A, Altmeyer P, Bacharach-Buhles M: Skin changes in dialysis patients: a review. *Nephrol Dial Transplant* 16:2293-2296, 2001
- 4) Choi HK, Thome FS, Orlandini T, Barros E: Increased skin pigmentation in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis infected with the hepatitis C virus. *Rev Assoc Med Bras* 49:24-28, 2003
- 5) Amatya B, Agrawal S, Dhali T, Sharma S, Pandey SS: Pattern of skin and nail changes in chronic renal failure in Nepal: a hospital-based study. *J Dermatol* 35:140-145, 2008

- 6) Udayakumar P, Balasubramanian S, Ramalingam KS, Lakshmi C, Srinivas CR, Mathew AC: Cutaneous manifestations in patients with chronic renal failure on hemodialysis. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 72:119-125, 2006
- 7) Scott AP, Lowry PJ: Adrenocorticotrophic and melanocyte-stimulating peptides in the human pituitary. *Biochem J* 139:593-602, 1974
- 8) Smith AG, Shuster S, Comaish JS, Plummer NA, Thody AJ, Alvarez-Ude F, Kerr DN: Plasma immunoreactive beta-melanocyte-stimulating hormone and skin pigmentation in chronic renal failure. *Br Med J* 1:658-659, 1975
- 9) Smith AG, Shuster S, Thody AJ, Alvarez-Ude F, Kerr DN: Role of the kidney in regulating plasma immunoreactive beta-melanocyte-stimulating hormone. *Br Med J* 1:874-876, 1976
- 10) Gilkes JJ, Eady RA, Rees LH, Munro DD, Moorhead JF: Plasma immunoreactive melanotrophic hormones in patients on maintenance haemodialysis. *Br Med J* 1:656-657, 1975
- 11) Vahlquist A, Berne B, Berne C: Skin content and plasma transport of vitamin A and beta-carotene in chronic renal failure. *Eur J Clin Invest* 12:63-67, 1982
- 12) Deleixhe-Mauhin F, Krezinski JM, Rorive G, Pierard GE: Quantification of skin color in patients undergoing maintenance hemodialysis. *J Am Acad Dermatol* 27:950-953, 1992
- 13) Lai CF, Kao TW, Tsai TF, Chen HY, Huang KC, Wu MS, Wu KD: Quantitative comparison of skin colors in patients with ESRD undergoing different dialysis modalities. *Am J Kidney Dis* 48:292-300, 2006
- 14) Briganti S, Camera E, Picardo M: Chemical and instrumental approaches to treat hyperpigmentation. *Pigment Cell Res* 16:101-110, 2003
- 15) Dereure O: Drug-induced skin pigmentation. Epidemiology, diagnosis and treatment. *Am J Clin Dermatol* 2:253-262, 2001
- 16) Ezeilo BN: Psychological aspects of albinism: An exploratory study with Nigerian (Igbo) albino subjects. *Soc Sci Med* 29:1129-1131, 1989
- 17) Troilius A, Wrangsjo B, Ljunggren B: Potential psychological benefits from early treatment of port-wine stains in children. *Br J Dermatol* 139:59-65, 1998
- 18) Murakami K, Wakamatsu K, Nakanishi Y, Takahashi H, Sugiyama S, Ito S: Serum levels of pigmentation markers are elevated in patients undergoing hemodialysis. *Blood Purif* 25:483-489, 2007
- 19) Lin CL, Huang CC, Chang CT, Wu MS, Hung CC, Chien CC, Yang CW: Clinical improvement by increased frequency of on-line hemodiafiltration. *Ren Fail* 23:193-206, 2001