

## 혈액투석 환자의 투석 전·후 피로정도와 생리적 요인간의 관계

변영순<sup>1)</sup> · 구재언<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>이화여자대학교 간호학과, <sup>2)</sup>춘천성심병원

## Correlates of Fatigue with Physiological Factors in Hemodialysis Patients

Byeon Young-Soon<sup>1)</sup> & Gu Jae-Eon<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>College of Nursing, Science of Ewha Womans University, <sup>2)</sup>Chun Cheon Sung Sim Hospital

### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study was to identify the relationship between fatigue and physiological factors in patients on hemodialysis.

**Method** : Data were collected between June 1 and 7, 2003 using a structured questionnaire which included general characteristics, Visual Analogue scale and laboratory result.

**Result** : Fatigue score changes is the mean of predialysis fatigue score was 4.36 and postdialysis fatigue score 4.66. There were statistically significant differences in score of postdialysis to sex, education and admission. The relationship between predialysis fatigue and interdialytic weight gain showed a positive correlation. The relationship between postdialysis fatigue and Cr showed a negative correlation.

**Conclusion** : Nursing Management program should be developed to fatigue factors in patients on hemodialysis.

---

**Key words** : fatigue, hemodialysis

---

---

\* Corresponding author : Byeon Young-Soon, College of Nursing, Science of Ewha Womans University  
11-1, Daehyeon Dong, Seodaemoon-Gu, Seoul 120-750, Korea  
Tel : 82-2-3277-2884 Fax : 82-2-3277-2850 E-mail : ysbyeon@ewha.ac.kr

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

피로는 여러 질병에 동반되어 나타나는 증상으로 일상생활을 저해한다. 피로시 나타나는 임상 증상으로 Hgb이 70% 이하로 떨어지거나 Hct의 하강으로 인하여 빈혈이 야기되고, 과도한 젓산의 축적으로 피로를 더 많이 경험할 수 있다(Piper, et al., 1987). 질환을 가진 대상자들의 피로는 생리적, 행동적, 심리적, 상황적 요인과 관련되어 있다(Friedman, 1995).

특히 투석 환자에게서 나타나는 피로증상으로는 활동이 느리고 자주 휴식을 취하려 할 뿐 아니라, 가장 고통스러운 문제로 피로를 호소하고 있다(Park, 1988 ; Parfrey et al, 1989). 혈액투석 환자들의 피로는 신장 손상으로 인한 빈혈, 요독증, 부종 때문이므로 이식을 받지 않는 한 지속되는 문제이다(Crandall, 1989 ; Rosenbaum, 1979). 이로 인해 혈액투석 환자들 대부분이 피로를 호소하고 있으며, 이들이 경험하는 심각한 피로는 삶의 다양한 측면에 부정적 요소로 작용할 수 있다.

그러나 이에 대한 적절한 중재를 시도하지 못하는 이유는 조절이 불가능한 요인들과 그 외에 조절 가능한 피로 관련 요인이 무엇인지를 알지 못하고 있으며, 혈액투석 환자들의 피로정도가 투석 전과 투석 후에 어느 정도 차이가 있는지에 대한 실증적인 연구가 부족하기 때문인 것으로 나타났다(Kim, 1995).

따라서 혈액투석 환자들의 피로정도가 투석 전과 투석 후에 어느 정도 차이가 있는지에 대한 제시가 필요하고, 피로정도는 생리적 요인과 관련이 있는가를 확인하여 투석 전·후 간호에 근거를 마련할 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 현재까지 혈액투석 환자

를 대상으로 한 선행연구로는 투석 유형에 따른 만성 신부전증 환자의 생리적 변화 및 일상생활 적응도 비교(Park, 1988), 혈액투석 환자의 피로와 관련요인에 관한 연구(Kim, 1995), 혈액투석 환자와 복막투석 환자의 피로비교(Kim & Kim, 1997), 혈액투석 환자의 투석 직후 피로 요인 분석(Kim, 1999) 등의 연구가 진행되었다.

특히 혈액투석 환자의 투석 전후 피로정도와 피로와 생리적 요인과의 관련성에 대한 연구에서는 투석간 체중만이 피로와 관계가 있는 것으로 나타났고(Barret, Vavasour, Major & Parfrey, 1990 ; Kim, 1995), Hgb, Hct, Bun, Cr, K은 피로와 관련이 없는 것으로 나타났다(Cardens & Kutner, 1982 ; Srivastava, 1989; Kim, 1995).

또한 혈액투석 환자의 피로 연구에서 생리적 요인으로 산소운반 능력인 혈색소, 적혈구 용적과 대사산물인 혈액요소질소, 크레아티닌, 및 전해질 등과 피로와의 관계를 확인하였으나, 연구 결과들은 일관된 결과를 나타내고 있지 않다(Cardenas & Kutner, 1982 ; Srivastava, 1986, Kim, 1995).

이에 본 연구는 혈액투석 환자의 투석 전과 후의 피로정도와 관련된 생리적 요인을 규명하여 봄으로써 임상에서 투석 환자의 간호에 유용한 기초 자료를 마련하기 위하여 시도되었다.

## 2. 연구목적

본 연구는 혈액투석 환자의 피로정도를 파악하고, 피로와 생리적 요인과의 관계를 알아보는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 생리적 요인을 확인한다.
- 2) 대상자의 투석 전·후 피로정도를 확인한다.
- 3) 대상자의 일반적 특성에 따른 투석 전·후 피로정도를 확인한다.
- 4) 대상자의 투석 전·후 피로정도와 생리적

요인과의 관계를 확인한다.

### 3. 용어 정의

#### 1) 피로

피로란 정신이나 육체적인 지나친 활동으로 야기되는 지친 상태를 의미한다(Gilbert, 1971). 본 연구에서는 Lee, Hick & Nino-Murcia(1991)가 개발한 17개 문항에 대한 피로시각상사척도를 김혜령(1995)이 수정 보완하고 연구자가 다시 수정 보완한 도구로 측정된 점수를 뜻한다.

을수록 피로정도가 높음을 의미한다. 이 도구의 개발 당시 Cronbach's  $\alpha = .94 \sim .96$ 이었으며, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha = .92$ 였다.

2) 생리적 요인 : Hgb, Hct, Bun, Cr, K는 매 달 정규적으로 투석 전에 실시하는 혈액검사 결과를 임상기록지에서 확인하였으며, 전자체중기로 체중을 측정하여 투석간 체중 변화 정도를 산출하였다.

### 4. 자료수집방법

본 연구를 위한 자료수집방법은 편의추출을 통해 선정된 1개의 인공신장실에서 간호부와 인공신장실 간호사 및 대상자에게 본 연구의 목적을 설명하고 동의 및 협조를 얻은 후 실시하였다. 설문지는 대상자가 직접 작성하였으나 부득이한 경우에는 연구자와 인공신장실 간호사가 도와주었다.

투석 전 피로는 대상자가 병원에 도착해서 투석을 시작하기 전, 기다리고 있는 시간에 피로시각상사척도에 직접 표시하게 하였으며 투석 후 피로는 투석이 끝나고 지혈을 한 후 침상에서 내려오기 전에 실시하였다.

자료수집기간은 2003년 6월 1일부터 6월 7일 까지이며, 수집된 자료 52부 모두를 자료분석에 이용하였다.

### 5. 자료분석

본 연구의 자료는 SPSS PC+10.0을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 평균, 표준편차, 실수, 백분율로 분석하였다.
- 2) 대상자의 생리적 요인과 투석 전·후 피로 정도는 평균, 표준편차, 범위로 분석하였다.
- 3) 투석 전·후 피로 정도를 비교하기 위해서 paired t-test로 분석하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 혈액투석 환자의 투석 전·후 피로정도와 피로와 생리적 요인과의 관계를 알아 보는 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구 대상자는 C지역에 소재하는 H대학 병원 인공신장실에서 혈액투석을 받으며 본 연구에 참여하기로 동의한 52명을 대상으로 하였다.

### 3. 연구도구

1) 투석 전·후의 피로 측정은 피로의 주관적 느낌을 측정하는 데 적합한 피로시각상사척도를 사용하였다. 피로시각상사척도는 Lee, Hick & Nino-Murcia(1991)가 개발하였고 김혜령(1995)에 의해 수정 보완된 도구 17문항을 본 연구자가 교수 1인과 인공신장실 간호사 7인에 의해 내용타당도를 확인하여 타당도가 낮은 3문항을 제외한 14문항을 사용하였다. 이 중 3문항은 부정문항으로 역산처리하였다. 점수가 높

- 4) 일반적 특성에 따른 피로정도를 알아보기 위해서 t-test, One Way ANOVA, 사후 검증은 Sheffe test로 분석하였다.
- 5) 생리적 요인과 투석 전후 피로의 관계를 Pearson Correlation Coefficients 분석하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 총 52명으로 성별은 남녀 각각 50%이고 연령은 28세에서 78세까지 분포되어 있으며 평균연령은 51.9세이다. 학력은 고졸이 30.8%로 가장 많았으며 종교를 갖고 있는 사람이 57.7%이었고, 그 중에서 기독교 신자가 25.0%로 가장 많았다. 결혼상태는 배우자와 함께 생활하고 있는 사람이 73.1%로 가장 많았다.

직업은 없는 사람이 67.3%로 많았으며, 만성 신부전 원인 질환으로는 원인 미상인 경우가 36.5%로 가장 많았고 당뇨 30.8%, 고혈압 25% 순이었다. 혈액투석기간은 1개월에서 192개월 사이로 평균 투석기간은 53.29개월이었고, 입원은 67.3%가 혈액투석 이후 대부분 입원경험이 있다고 하였다(Table 1).

#### 2. 생리적 요인

대상자의 산화지표인 Hgb의 평균은 9.39g/dl 이었고 Hct의 평균은 27.79%였다. 이는 정상수치인 Hgb 12~17g/dl, Hct 35~51%에 비해 낮은 수준이었다. 혈청 전해질 농도의 평균 수치는 Bun 59.11mg/dl, Cr 9.93 mg/dl, K 4.5mEq/l 이었다. 투석간 체중 증가량의 평균은 3.12kg 이었다(Table 2).

Table 1. General characteristics (N=52)

variable	item	frequency	(%)
sex	male	26	50
	female	26	50
age(years)	20~39	9	17.3
	40~49	15	28.8
	50~59	13	25.0
	≥60	15	28.8
	not done	7	13.5
education	elementary	14	26.9
	school		
	middle school	5	9.6
	high school	16	30.8
	university	10	19.2
	not done	7	13.5
religion	christianity	13	25.0
	catholicism	9	17.3
	buddhism	8	15.4
	absence	22	42.3
marital status	single	9	17.3
	married	38	73.1
	divorced/ widowed	5	9.6
job	presence	17	32.7
	absence	35	67.3
causes of CRF	DM	16	30.8
	HT	13	25
	unknown	4	7.7
	etc.	19	36.5
duration of hemodialysis (month)	12≤	13	25
	13~60	23	44.2
	61~120	11	21.2
	≥121	5	9.6
admission	presence	17	32.7
	absence	35	67.3

Table 2. Physiologic characteristics (N=52)

variable	Min	Max	M	SD
Hgb	7.80	11.80	9.39	.95
Hct	23.2	34.70	27.79	2.99
Bun	27.90	104.60	59.1	20.48
Cr	3.70	24.40	9.93	3.49
K	2.80	6.40	4.5	.86
WOG	.40	7.50	3.12	1.51

WOG : weight of gain

### 3. 투석 전후의 피로정도 비교

대상자들의 투석 전 피로 평균 4.36으로 나타났으며, 투석 후 피로정도는 평균 4.66으로 중간 정도의 피로를 나타내었다. 대상자의 투석 전후 피로정도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다( $t = -.978, p = .333$ )(Table 3).

Table 3. Fatigue of pre and post hemodialysis (N=52)

variable	Min	Max	M	SD	t	p
prehemodialysis fatigue	.50	9.29	4.36	1.84		
posthemodialysis fatigue	.14	8.57	4.66	2.10	-.978	.333

### 4. 일반적 특성에 따른 투석 전·후 피로정도 차이

대상자의 일반적 특성에 따른 투석 전의 피로 정도의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 투석후 피로정도는 성별( $t = -2.599, p = .012$ ), 학력( $F = 2.793, p = .037$ ), 입원경험( $t = -2.863, p = .006$ )이 유의한 차이를 보였다. 성별은 여자가 남자보다 피로정도가 높았고, Scheffe test로 사후 검증한 결과 학력은 초등졸 집단에서 가장 높았으며 중졸, 고졸, 대졸 순이었다(Table 4).

Table 4. Pre and postdialysis fatigue according to general characteristics

variable	item	fatigue of predialysis			fatigue of postdialysis		
		mean(SD)	t/F	P	mean(SD)	t/F	P
sex	male	5.18(2.11)	-.723	.473	4.88(2.08)	-2.599	.012*
	female	5.57(1.76)			6.57(1.80)		
age(years)	20~39	4.71(1.77)	1.882	.145	5.35(2.12)	.144	.933
	40~49	4.78(1.61)			5.88(2.47)		
	50~59	6.27(1.77)			5.85(2.06)		
	≥ 60	5.58(2.27)			5.59(1.96)		
education	not done	5.32(2.38)	1.802	.144	4.51(1.86)	2.793	.037*
	elementary school	5.79(2.26)			6.96(1.32)		
	middle school	4.34(1.32)			6.20(1.49)		
	high school	6.01(1.57)			5.58(2.27)		
	university	4.31(1.57)			4.68(2.46)		
religion	christianity	4.90(1.94)	.497	.686	5.21(2.67)	.468	.706
	catholicism	5.12(1.50)			6.18(2.00)		
	buddhism	5.66(2.41)			6.10(1.24)		
	absence	5.65(1.97)			5.63(2.11)		

Table 4. Continued

variable	item	fatigue of predialysis			fatigue of postdialysis		
		mean(SD)	t/F	P	mean(SD)	t/F	P
marital status	single	4.13(1.21)			5.34(2.22)		
	married	5.57(2.02)	2.503	.092	5.61(2.05)	.983	.381
	divorced/widowed	6.06(1.66)			6.91(2.42)		
occupation	presence	5.55(1.31)	.451	.654	5.71(2.22)	.035	.973
	absence	5.29(2.19)			5.69(2.10)		
cause of CRF	DM	5.57(2.04)	.797	.502	5.56(2.01)	2.489	.072
	HT	5.65(2.09)			6.85(1.54)		
	unknown	4.85(1.88)			4.90(2.37)		
	etc.	6.14(1.11)			6.23(1.53)		
duration of hemodialysis (month)	12≤	5.87(2.72)	.960	.419	5.35(2.47)	1.206	1.317
	13~60	4.96(1.87)			5.41(2.27)		
	61~120	5.85(.877)			6.76(1.09)		
	≥ 121	4.88(1.80)			5.56(1.85)		
admission	presence	4.89(1.55)	-1.264	.212	4.57(1.90)	-2.863	.006**
	absence	5.60(2.08)			6.24(2.01)		

\*p&lt;.05, \*\*p&lt;.01

### 5. 생리적 요인과 투석 전·후 피로와의 관계

대상자의 생리적 요인과 피로와의 관계에서 투석 전에는 투석간 체중증가가 피로( $r=.445$ ,  $p=.001$ )와 유의한 상관관계를 나타내었다. 이것은 투석간에 체중이 많이 증가될수록 피로정도가 높아진다는 것을 의미한다.

투석 전 크레아티닌 농도가 투석 후 피로의 정도( $r=.322$ ,  $p=.020$ )와 유의한 상관관계를 나타내었다(Table 5).

Table 5. Correlated of physiological variable and fatigue (N=52)

variable	pre-dialysis		post-dialysis	
	fatigue		fatigue	
	r	p	r	p
Hgb	.005	.971	.025	.861
Hct	-.014	.921	.042	.768
Bun	-.137	.333	-.163	.247
Cr	.194	.167	.322	.020*
K	-.035	.806	.115	.416
WOG	.445	.001**	.267	.056

\*p&lt;.05, \*\*p&lt;.01

## IV. 논의

본 연구에서 혈액투석 환자의 피로정도는 투석 전·후에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 투석 후의 피로정도가 투석 전에 비해 약간

높게 나타났다. 이는 Parfrey, Varasour, Bullock & Gault(1998)와 Kim(1995), Kim(1999)의 연구 결과에서 투석 후 피로가 심하다고 보고한 결과와, 투석 직후에는 피로가 심하지 않은 대상자의 경우에도 귀가 후 수시간 동안 피로가 지

속되어 휴식과 수면을 취한다고 호소하는 경우가 많다고 보고한 결과에 근거해 볼 때, 혈액투석이 피로를 유발시키는 원인이 됨을 입증하는 결과이다. 그러나 투석 후의 피로정도를 측정하는 시점에 따라 피로정도에 차이가 있을 것으로 사료된다.

일반적 특성에 따른 투석 전 피로정도는 유의한 차이가 없었으나 투석 후에는 성별, 학력, 입원경험에서 유의한 차이를 나타냈다. 성별에서 특히 여성이 남성에 비해 투석 후 피로정도가 더 높게 나타났는데, 이는 Kim & Kim(1997)의 연구결과에서 여자인 경우 혈액투석군의 피로점수가 높은 연구 결과와 일치한다.

또한 본 연구에서는 학력에 있어 초등졸 집단에서 가장 피로정도가 높은 것으로 나타났으나, Kim & Kim(1997)의 연구에서는 대졸 이상군에서 평균 피로점수가 유의하게 높게 나타났다. 이는 학력에 따라 피로에 대한 학습된 반응으로 자각정도에 차이가 있을 것으로 사료된다.

한편, 생리적 요인과 피로와의 관계에서는 투석전에는 투석간 체중증가와 투석 후에는 크레아티닌 농도에 유의한 상관관계를 나타냈다. 이는 피로의 생리적 요인 중에서 투석간 체중만이 피로와 관계가 있다 보고한 Kim(1995)의 연구결과와 일치하며 Barret, Vavasour, Major & Parfrey(1990)의 연구 결과와도 일치한다.

또한, Bun, Cr, K의 생리적 요인이 피로와 무관하다는 결과는 Cardens, Kutner(1982)와 Srivastava(1989), Kim(1995)의 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

특히 본 연구에서 투석 전 크레아티닌 농도는 투석 후 피로의 정도와 유의한 상관관계를 나타내었다. 이를 근거로 혈액 투석을 실시하기 전 환자를 교육함에 있어 투석 전에는 극심한 신체적 일을 삼가하여 투석 후 치료의 경과뿐 아니라 피로가 증가되지 않도록 주의하여 말기 신질환자의 삶의 질을 향상시켜야 할 것으로 사료된다.

또한 혈액투석 환자에서 투석간 체중증가는 투석 전 피로와 유의한 상관관계를 나타냈는데, 이는 체중증가가 많을수록 수분 전해질의 불균형이 심각한 것을 의미한다. 따라서 투석간 체중이 많이 증가하지 않도록 조절하는 것이 중요하다. 더불어 환자 간호 및 교육에 있어 피로를 감소시키기 위해서는 식이요법과 수분제한을 철저히 실천할 수 있도록 교육을 강조해야 할 것이다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결 론

본 연구는 혈액투석 환자의 투석 전후 피로 정도와 피로와 생리적 요인과의 관계를 규명하기 위한 서술적 조사연구이다. 본 연구의 대상은 C지역에 소재하는 H대학병원 인공신장실에서 혈액투석을 받은 환자 중에서 편의추출한 52명으로, 자료 수집기간은 2003년 6월 1일에서 6월 7일까지이며 자료는 설문지를 통해 수집되었다.

연구도구는 피로를 측정하기 위해 Lee, Hicks & Nino-Murcia(1991)가 개발하고 Kim(1995)에 의해 수정 보완된 도구를 본 연구자가 수정 보완하여 사용하였으며, 생리적 요인으로는 Hgb, Hct, Bun, Cr, K, 투석간 체중 증가량을 이용하였다.

자료분석은 SPSS PC+10.0을 이용하여 실수와 백분율, 평균, 표준편차, t-test, ANOVA로 분석하고, 상관관계는 Pearson's Correlation Coefficient로 분석하였으며, 일반적 특성과 피로가 통계적으로 유의한 경우에는 Sheffe test로 사후 검증하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

- 1) 대상자들의 평균 투석 전 피로는 4.36이고 투석 후 피로는 4.66으로 나타났다.

- 2) 대상자의 일반적 특성에 따른 투석 전·후 피로 정도의 차이에서, 투석 후 피로는 성별( $t=-2.599$ ,  $p=.012$ ), 학력( $F=2.793$ ,  $p=.037$ ), 입원( $t=-2.863$ ,  $p=.006$ )에서 유의한 차이가 있었다.
- 3) 대상자의 피로와 생리적 요인과의 관계에서 투석 전 피로는 투석간 체중증가( $r=.445$ ,  $p=.001$ )와 유의한 상관관계를 나타냈고, 투석 후 피로는 크레아티닌 농도( $r=.322$ ,  $p=.020$ )와 유의한 상관관계를 나

타내었다.

## 2. 제 언

첫째, 표본수를 증가시켜 투석 직후에 피로가 감소되는 군과 피로가 증가되는 군의 차이를 비교하는 연구를 시도해 볼 필요가 있다.

둘째, 투석 전·후 피로요인으로 규명된 요인을 변화시키기 위한 간호중재 프로그램 개발하고 그에 대한 효과를 검증할 필요가 있다.

## 참고문헌

- Barany, P., Pettersson, E., & Konarski-Stevenson, J. K.(1993). Long-term effects on quality of life in hemodialysis patients of correction of anemia with erythropoietin. Nephrology Dialysis Transplantation, 8, 426-432.
- Barret, B. J., Vavasour, H. M., Major, A., Parfrey, P. S.(1990). Clinical and psychological correlates of somatic symptoms in patients on dialysis, Nephron, 55, 10-15.
- Cardenas, D. D., Kutner, N. G.(1982). The problem of fatigue in dialysis of patients. Nephron, 30, 336-340.
- Crandall, B. I.(1989). Chronic renal failure. In B. T Ulrich(ed.). Nephrology Nursing, 1961-1987. Applection & Lange.
- Gilbert, T. R.(1971). Hilights form a recent senior of fatigue, Family Practice, 105(7), 309-310.
- Kim, M. K., Kim, H. S.(1997). Fatigue in patients on dialysis. J Korean Acad Nurs, 9(3), 505-511.
- Kim, J. A.(1999). Postdialysis fatigue and related factors in patients on hemodialysis. Unpublished master's thesis. The Yonsei University of Korea, Seoul.
- Kim, H. R.(1995). Fatigue and its related factors in patients on hemodialysis. J of Korean Nurse, 26(1), 53-72.
- Lee K. A., Hicks G., Nino-Murcia G.(1991). Validity and reliability of scale to assess fatigue. Psychiatry Research, 36, 292-298.
- Nissenson, A. R.(1992). Erythropoietin and cognitive function. American Journal of Kidney Disease, 20, 21-24.
- Parfrey, P. S., Vavasour, H., Bullock, M., Henry, S., Hamnet, J. D., Gault, M. H.(1989). Development of health questionnaire specific for end-stage renal disease, Nephron, 52, 20-28.
- Park, H. J.(1988). 투석 유형에 따른 만성신부전증 환자의 생리적 변화 및 일상생활 적응도 비교. J of Catholic Nursing, 41(2), 461-473.
- Piper, B. F., Lindsey, A. M., & Dodd, M. J.(1987). Fatigue Mechanism in cancer patients, Developing Nursing Theory, Oncology Nursing Forum, 14(6), 17-23.
- Rosembaum, B. J. & Wicks, G.(1979). Path physiology of chronic renal failure. In S. B Chyatte(Ed.), Rehabilitation in chronic renal failure, 26-45. Baltimore. ; The William & Wilkins.
- Sklar, A. H., Riesenber, L. A., Silber, A. K., & Ahmed, W.(1996). Postdialysis fatigue. Amercian Journal of Kidney Diseases, 28(5), 732-736.