

급성혈전성 뇌경색환자에서 당뇨병과 비당뇨군의 기능회복도에 관한 연구

- MBI, PULSES profile을 이용하여 -

고 경 덕 · 이 동 원 · 신 길 조 · 이 원 철*

ABSTRACT

Study on the relation between Diabetes Mellitus during
4 Weeks after the Onset and the Score of ADL(Activity Daily Living)
of Patients with Acute Cerebral Thrombosis

Kyong-duk Koh · Dong-Weon Lee · Gil-Cho Shin · Won-Chul Lee*

*Dept. of Internal Medicine, Dongguk University,
College of Oriental Medicine, Seoul, Korea

BACKGROUND

The purpose of this study was to find out predictors influencing on the clinical course of stroke during the first 4 weeks after the onset through statistical research, especially whether the blood glucose level after stroke and the stroke with Diabetes Mellitus correlate with functional impairments and neurological outcome or not.

* 동국대학교 한의과대학 한의학과

METHOD

During 7 months period(from 1-1-1997 to 7-31-1997), 32 selected patients prognosed as acute cerebral thrombosis were studied by using Modified Barthel Index, PULSES profile in an attempt to correlate Diabetes Mellitus and hyperglycemia(more than 120mg/dl, 150mg/dl) with functional impairment and neurological outcome and to evaluate the influence of sex, the side of hemiparesis and age at admission, 1week and 4 weeks after admision(admitted within 2 days after the onset).

RESULT

1. The sex, side of hemiparesis and age had no significant effect upon functional impairment during first 4 weeks after the onset, but recurrent-stroke resulted in significantly higher degree of functional impairment than first-stroke during first 4 weeks after the onset.
2. The patients with Diabetes Mellitus in acute cerebral thrombosis resulted in significantly higher degree of functional impairment than the patients without Diabetes Mellitus in acute cerebral thrombosis during first 4 weeks after the onset.
3. The patients with hyperglycemia in acute cerebral thrombosis resulted in significantly more severe neurological outcome than the patients without hyperglycemia in acute cerebral thrombosis within 2 days after the onset.

CONCLUSION

The study suggested that recurrent-stroke and Diabetes Mellitus were the poorer prognosis factors of functional impairment in acute cerebral thrombosis patients during first 4 weeks after the onset. and the poorer prognosis factor of neurological outcome in acute cerebral thrombosis patients was hyperglycemia within 2 days after the onset.

Key Word : hyperglycemia, Diabetes Mellitus, functional impairment, neurological outcome.

I. 서론

식생활 및 생활환경의 변화와 고혈압의 적절한 관리에 따라 출혈성 뇌혈관 질환의 발병율이 감소되고 상대적으로 폐쇄성 뇌혈관 질환이 증가하는 추세이다^{13,16,28)}.

폐쇄성 뇌혈관 질환 중 심장질환에 기인한 뇌

색전증이나 혈관염·혈관기형 등의 비동맥경화성 혈관장애에 의한 경우를 제외한 대부분은 죽상경화성 뇌혈전증에 기인한다³⁵⁾.

폐쇄성 뇌혈관질환의 대부분을 차지하는 뇌혈전증⁵⁾의 원인으로 특히 노년층의 경우 당뇨병이 주요원인¹⁸⁾으로 언급되고 있다.

당뇨 환자의 경우 당과 지질대사의 장애로 당

노병이 없는 경우에 비해 동맥경화가 보다 빠르고 심하게 진행되어 관상동맥 질환이나 뇌졸중 및 말초혈관 질환이 쉽게 합병된다^{10,19,37}.

특히, 발병당시 스트레스 호르몬 증가로 유발된 고혈당 환자군은 뇌경색의 발병 빈도가 높고 병소 부위가 크며 예후가 불량하다는 보고가 있는데⁴³, 이에 관한 국내 연구는 부족한 편이며¹⁶, 대상환자의 선정에 있어 예후가 다른 뇌출혈 환자도 포함되어 혈전성 뇌경색환자의 객관적 기준에 의한 예후 평가에 문제점이 있었다.

이에 저자는 뇌졸중 환자의 예후에 따른 효율적인 치료 계획을 세우기 위하여 혈전성 뇌경색 환자를 중심으로 다양한 예후인자를 비교 분석하였다. 또한 당뇨군과 비당뇨군, 입원시 공복혈청 고혈당군과 비 고혈당군들의 각각의 신경학적 장애 및 임상경과를 Modified Barthel Index와 PULSES profile를 이용하여 평가하여 그 기능 회복도를 후향적으로 고찰해보고자 한다.

II. 본 론

1. 연구대상

1997년 1월 1일부터 1997년 7월 31일까지 동국 인천 한방병원에 입원한 급성기 및 만성기 뇌졸중 환자 228명 중 증상 발현후 48시간 이전에 래원하여 뇌 전산화 단층촬영(brain computerized tomography, 이하 Brain-CT로 약함)과 뇌자기 공명영상(brain magnetic resonance imaging, 이하 Brain-MRI로 약함)을 시행하여 뇌경색으로 진단받고 4주 이상 입원한(3주이상 입원한 경우 퇴원시점의 운동기능상태를 4주에 평가함)환자중 현저한 운동기능장애를 주소로 입원한 총 32례의 혈전성 뇌경색 환자를 대상으로 하였다(단, 언어장애를 주소로 입원하였으나, 입원 후 운동장애가 나타난 1례의 환자를 포함시킴).

2. 연구방법

1) Boiten J. 등³²과 같이 혈전성 뇌경색의 원인으로 심방세동·심근경색 등 뇌경색을 유발할 만한 명백한 심장질환(Myocardial infarion·Atrial fibrillation on ECG finding)이 없는 환자로서, 당뇨·고지혈증·고혈압·60세 이상의 노령 등의 유발 요인인 한가지 이상인 경우를 대상군으로 하였다.

검사항목 중 혈중 지질치의 측정은 입원 전의 상태와 차이를 줄이고자 위 등²⁰이 제안한 바와 같이 발병후 만 2일이내인 환자에게서 입원 후 24시간 이내에 실시하였으며, 포도당 농도 측정은 혈중에서 하였고 이전 처치로서 혈당치에 변화를 가져올 수액이나 약물의 투여는 엄격히 제한하였다.

- (1) 고혈압은 내원 전에 혈압강하제를 복용하였거나, 입원 후 하루에 2차레 이상 수축기 혈압 160mmHg, 이완기 혈압 100mmHg 이상 측정되었을 때로 하였다³².
- (2) 고지혈증의 경우는 총 콜레스테롤이 250mg/dl이상이거나, 중성지방이 160mg/dl이상인 경우로 하였다³².
- (3) 당뇨병은 입원전 혈당강하제를 복용하였거나 인슐린 주사제를 사용하였던 병력이 있는 경우와, 입원 후 검사소견에서 공복시 혈당이 140mg/dl 이상, 식후 2시간 혈당이 200mg/dl이상 측정 되었을 때로 하였다³².

2) 급성 혈전성 뇌경색 환자의 일반적 예후인자를 성별·연령(65세를 기준으로 65세 이상의 고연령층과 65세 미만의 중간연령층으로 구분함)³²·좌우의 편마비유형 및 뇌졸중의 재발 여부(뇌졸중의 재발은 과거에 자각증상이 전혀 없었다 할지라도 Brain-CT 및 Brain-MRI 상 뇌졸중이 의심될만한 병변이 있는 경우도 재발에 포함시킴)로 나누고 각각을 기간별로 조사·분

석하였다. 또한, 당뇨병과 비당뇨군 및 공복 혈중 고혈당군과 정상인군으로 각각 나누고 기간별로 조사 분석하였다. 공복 혈중 고혈당군과 정상군은 Pulsinlli WA 등⁴⁰⁾, Berger 등³²⁾의 보고에 근거하여 S-FBS $\geq 150\text{mg/dl}$ 혹은 120mg/dl 인 경우를 고혈당군으로, S-FBS $< 150\text{mg/dl}$ 혹은 120mg/dl 인 경우를 정상인군으로 각각 나누었다.

3. 평가방법

뇌졸중 환자의 기능적 회복에 관한 평가방법으로 신변처리동작 항목과 가동능력 항목은 1981년 Fortinski 등⁸⁾이 Barthel Index를 수정 보완한 방법으로 1982년 제 4차 International rehabilitation medical association에서 채택된 MBI 평가방법을 이용하였다.

그러나, 뇌졸중환자에게 의미를 부여할 수 있는 평가요소이나, MBI에 포함되지 않은 전반적인 육체적 상태, 언어·시각·청각 등과 관련된 감각기능, 정신·사회적 사항 등의 요소를 보완 평가하기 위해, 1957년 Moskowitz와 Mc-Cann에¹²⁾ 의해 고안된 평가방법인 PULSES Profile을 이용하였다.

4. 치료 방법

본 연구 대상환자들은 입원당시의 상태에 따라 각각 체질 혹은 변증에 따라 韓藥을 투약하였으며, 鍼 치료는 中風치료에 효과가 인정된 주요 穴을 선정하여 隨症加減하였다. 또한, 西洋醫學的 치료방법이 필요하다고 인정된 환자는 본원 양방 내과에 의뢰하여 상태에 따라 각각 뇌부종 제거제, 수액제제, 항생제, 혈압강하제, 혈당강하제를 병용 혹은 단독으로 사용하였다. 재활치료는 환자의 상태에 따라 운동요법, 수기

요법, 온열요법, 경사대훈련 및 각종 기계를 이용한 재활 요법을 단독 혹은 병용하였다.

5. 통계처리

일반적 예후인자 및 당뇨여부와 공복시 혈당에 따른 예후를 관찰하여 이에 따른 통계적 유의성을 평가하기 위해 각각 입원 시, 입원 후 1주, 입원 후 4주 시점에서 Modified Barthel Index(이하 MBI)와 PULSES profile를 이용하여 평가하고, 평가 점수의 분석 방법으로 두 변수의 평균차이의 분석에는 student t-test를, 세 변수 이상의 평균 차이 분석은 분산분석(ANOVA: Analysis of Variance)을 이용한 다중비교검정(F-test)을 각각 이용하였다. 또한 상관관계의 분석에는 Pearson's correlation analysis를 하였다.

<Modified Barthel Index>

Independent		Dependent		Items
Intact	Limited	Helper	Null	
10	5	0	0	Drink from cup/Feed from dish
5	5	3	0	Dress upper body
5	5	2	0	Dress lower body
0	0	-3	0	Don brace or prosthesis
5	5	0	0	Grooming
4	4	0	0	Wash or bathe
10	10	5	0	Bladder contience
10	10	5	0	Bowel contience
4	4	2	0	Care of Perineum/Clothing at toilet
15	15	7	0	Transfer, chair
6	5	3	0	Transfer, toilet
1	1	0	0	Transfer, tub or shower
15	15	10	0	Walk on level 50 yards or more

10	10	5	0	Up and down stairs for 1 flight or more
15	5	0	0	Wheelchair/50 yds-only if not walking

Barthel Total : Best score is 100, Worst score is 0

9개 항목 : Self Care Score

6개 항목 : Mobility Score

Intact: Independent

Limited: Unable to function without help

Helper: Partially dependent (Needs help of another person)

Null: Totally dependent

<PULSES profile>

Independent		Dependent		Items
Intact	Limited	Helper	Null	
				Physical condition
				Upper limb functions
				Lower limb functions
				Sensory components
				Excretory functions
				Situational factors

PULSES total : best score is 6, worst is 24.

by relating level 1 and 2 to function without assistance from another person and level 3 and 4 to function with assistance from another person.

6. 연구결과

1) 환자의 일반적 특성

(1) 연령, 성별 및 좌우 편마비유형 분포

총 32명의 급성기 혈전성 뇌경색 환자의 연령 분포는 53세부터 91세까지로 평균 70.96 ± 9.73 세였고, 65세 이상의 노년층이 23명(72%)으로 높은 빈도를 차지하였다. 성별 분포는 남자가 10명(31.3%), 여자가 22명(68.7%)으로 남녀의 비

는 1 : 2.2 이었다.

당뇨군은 총 12명으로 평균 연령은 68.66 ± 10.00 세 이고, 총 20명의 비 당뇨군의 평균 연령은 72.35 ± 9.55 세 이었는데, 65세이상의 고령군의 비율은 당뇨군에서는 7명(58.3%)이었고, 비 당뇨군에서는 16명(80.0%)으로서 당뇨군이 비 당뇨군보다 다소 젊은 연령층에서 뇌졸중이 발병하였다(Table I).

전체 환자에서는 좌반신 마비가 19명(59.4%), 우반신 마비가 13명(40.6%)이었는데, 당뇨군과 비 당뇨군에서 좌반신 마비는 각각 7명(58.3%)과 12명(60.0%)이었고, 우반신 마비는 각각 5명(41.7%)과 8명(40.0%)이었다(Table II).

Table I. Distribution of DM and Non-DM Group according to Age and Sex

Age	Non-DM		DM	
	Male	Female	Male	Female
50-59	1(5.0%)	1(5.0%)	3(25.0%)	0(0.0%)
60-69	2(10.0%)	4(20.0%)	1(8.3%)	2(16.7%)
70-79	0(0.0%)	7(35.0%)	1(8.3%)	3(25.0%)
80-	1(5.0%)	4(20.0%)	1(8.3%)	1(8.3%)
Total	4(20.0%)	16(80.0%)	6(50.0%)	6(50.0%)
	20(100.0%)		12(100.0%)	

Values are number of patients (%)

Mean Age (total) : 70.96 ± 9.73

Mean Age (DM) : 68.66 ± 10.00

Mean Age (Non-DM) : 72.35 ± 9.55

Table II. Distribution of DM and Non-DM Group according to Involved Side

	DM	Non-DM
Left Hemi.	7(58.3%)	12(60.0%)
Right Hemi.	5(41.7%)	8(40.0%)
Total	12(100.0%)	20(100.0%)

Values are number of patients (%)

(2) 혈전성 뇌경색의 위험인자 분포

혈전성 뇌경색의 위험인자로서 연령요인이 27례(84.37%, N=32), 고혈압이 18례(56.25%), 고지혈증이 17례(53.13%), 당뇨병이 12례(37.50%)로 각각 나타났다. 두가지 이상의 위험인자가 같은 환자에서 동시에 존재하는 경우는 이들을 각각의 증례로 셈하였는데, 그 중 연령요인이 가장 높은 빈도를 차지하였다(Table III).

Table III. Distribution of Risk Factor

Risk Factor	No. of patients
Age	27(84.37%)
Hypertension	18(56.25%)
Hyperlipidemia	17(53.13%)
Diabetes Mellitus	12(37.50%)

Values are number of patients (%)

(3) 뇌졸중 과거력

뇌졸중 과거력은 자각증상이 전혀 없었다 할지라도 Brain-CT 및 Brain-MRI 상 뇌졸중의 의심될만한 병변이 있는 경우도 재발에 포함시켰다.

당뇨 환자에 있어 재발 및 초발 뇌졸중 환자는 각각에서 모두 6명(18.7%)으로 나타났다. 비당뇨군에 있어 재발 뇌졸중 환자는 5명(15.6%) 이었고, 초발 뇌졸중 환자는 15명(46.9%) 이었다(Table IV).

Table IV. Past History of Stroke in DM and Non-DM Group

Frequency	No. of patients	
	DM	Non-DM
First attack	6(18.7%)	15(46.9%)
Recurrent-stroke	6(18.7%)	5(15.7%)
Total	12(34.4%)	20(65.6%)

Values are number of patients (%)

(4) 당뇨 및 혈당에 따른 환자 분류

총 32명의 전체 환자 중 당뇨병환자는 12명(37.5%), 비 당뇨병환자는 20명(62.5%) 이었다.

당뇨환자 중 인슐린치치 혹은 경구용 혈당강하제 복용으로 당뇨 조절이 가능했던 환자는 각각 10명과 2명이었으며, 이들의 당뇨 과거력은 평균 9.83년이였다.

당뇨군과 비 당뇨군의 혈중 공복시 혈당의 평균치는 각각 200.25mg/dl, 113.35mg/dl 였는데, 혈중 공복시 혈당이 120mg/dl 이상인 환자 수는 당뇨군에서는 전체 환자가, 비 당뇨군에 있어서는 4명이 해당되었다. S-FBS가 150mg/dl 이상인 환자 수는 당뇨군에서는 9명이 해당되었으나, 비 당뇨군에서는 해당 환자가 없었다.

2) 일반적 예후인자에 따른 일상생활점수의 기간별 변화

(1) 성별에 따른 변화

총 32명의 환자중 성별 분포는 남자가 10명(31%), 여자가 22명(69%)이었다.

성별에 따른 MBI 점수 변화는 남자의 경우 36.40±53.33점, 여자의 경우 35.90±25.68점의 향상을 보였고, PULSES profile 점수 변화는 남자의 경우 -4.00±5.94점, 여자의 경우 -4.04±2.66점의 향상을 보였으나, 각 평균값들을 입원시와 입원후 1주, 4주로 나누어 t-test를 했을 성별에 따른 통계적 유의성은 없었다(Table V, VI).

Table V. Changes in Modified Barthel Index Score according to Sex at Admission and After 1 week, 4weeks

Sex	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
Male	31.70±26.05	44.30±28.30	68.10±31.92	36.40±53.33
Female	20.09±18.17	31.77±27.07	56.00±37.43	35.90±25.68

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of MBI score between at admission and after 4 weeks

Table VI. Changes in PULSES profile Score according to Sex between at Admission and After 1 week, 4weeks

Sex	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
Male	16.40±3.13	15.30±2.83	12.40±3.68	-4.00±5.94
Female	17.68±3.78	16.18±4.62	13.68±5.10	-4.04±2.66

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of MBI score between at admission and after 4 weeks

(2) 좌우 편마비유형에 따른 변화

총 32명의 환자 중 좌우 편마비유형에 따른 분포는 좌반신마비가 19명(59.4%), 우반신마비가 13명(40.6%)이었다.

좌우 편마비유형에 따른 MBI 점수 변화는 좌측 편마비 환자가 31.21±39.20점, 우측 편마비 환자가 43.15±29.83점의 향상을 보였고, PULSES profile 점수 변화는 좌측 편마비 환자가 -3.15±3.84점, 우측 편마비 환자가 -5.30±3.70점의 향상을 보였다. 각 평균 값들을 입원시와 입원 후 1주, 4주로 나누어 t-test를 했을 때 입원 시에는 우측 편마비환자가 좌측 편마비환자에 비해 통계적으로 유의성 있게 불량한 점수를 받았으나(P<0.05), 입원 후 1주, 4주 시점에서는 통계적 유의성은 없었다(Table VII, VIII).

Table VII. Changes in Modified Barthel Index Score according to Involved Side at Admission and After 1, 4weeks

Involved Side	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
Right Hemi.	14.46±15.37	26.00±27.41	57.61±39.79	43.15±29.83
Left Hemi.	30.05±22.68	42.31±26.47	61.26±33.75	31.21±39.20

	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	2.1572	1.6882	0.2793	-0.9281
p-value	0.0391**	0.1018	0.7819	0.3608

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of PULSES profile score between at admission and after 4 weeks

** : P<0.05.

Table VIII. Changes in PULSES profile Score according to Involved Side between at Admission and After 1 week, 4weeks

Involved Side	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
Right Hemi.	19.07±3.77	17.38±4.33	13.76±4.96	-5.30±3.70
Left Hemi.	16.05±2.97	14.89±3.75	12.89±4.58	-3.15±3.84

	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	-2.5339	-1.7314	-0.5125	1.57521
p-value	0.0167**	0.0936	0.6120	0.1257

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of PULSES profile score between at admission and after 4 weeks

** : P<0.05

(3) 연령에 따른 변화

65세를 기준으로 고연령층과 중간연령층으로 구분하였는데³²⁾, 총 32명의 환자중 65세 이상은 23명(71.9%), 65세 미만은 9명(28.1%)이었다.

연령에 따른 MBI 점수 변화는 65세 미만에서 40.77±55.15점, 65세 이상에서 34.21±25.96점의 향상을 보였고, PULSES profile 점수 변화는 65세 미만에서 -3.66±5.31점, 65세 이상에서 -4.17±3.29점의 향상을 보였다.

각 평균값들을 입원시와 입원 후 1주, 4주로 각각 나누어 t-test를 하였을 때, 65세 이상 환자는 65세 미만인 환자에 비해 입원 시에는

MBI점수가 통계적으로 유의성 있게 불량한 점수를 받았고(P<0.05), 입원 후 1주에 있어서는 MBI와 PULSES profile 모두에서 통계적 유의성 있는 불량한 점수를 받았으나(각각 P<0.01, 0.05), 입원 시점과 입원 후 4주 시점을 각각 비교시 통계적 유의성이 인정되는 기능 회복도의 차이를 볼 수 없었다(Table IX, X).

Table IX. Changes in Modified Barthel Index Score according to Age at Admission and After 1, 4 Weeks

Age	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
≥ 65yrs	36.11±27.21	55.57±22.69	76.88±33.13	40.77±55.15
< 65yrs	18.86±16.68	27.82±25.68	53.08±35.13	34.21±25.96
	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	2.1881	2.8527	1.7490	0.3423
p-value	0.0366**	0.0078***	0.0905	0.7397

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of MBI score between at admission and after 4 weeks

** : P< 0.05

*** : P< 0.01

Table X. Changes in PULSES profile Score according to Age between at Admission and After 1, 4weeks

Age	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
≥ 65yrs	15.55±2.06	14.11±1.76	11.83±3.98	-3.66±5.31
< 65yrs	17.95±3.86	16.60±4.57	13.78±4.90	-4.17±3.29
	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	-1.7551	-2.2271	-1.0294	0.3276
p-value	0.0895	0.0336**	0.3115	0.7455

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of PULSES profile score between at admission and after 4 weeks

** : P<0.05

(4) 뇌졸중의 과거력에 따른 변화

총 32명의 환자 중 초발 뇌졸중은 21명(65.6%), 재발 뇌졸중은 11명(34.4%)이었다.

뇌졸중 재발에 따른 MBI 점수 변화는 뇌졸중이 초발인 경우에는 45.90±26.74점, 재발인 경우에는 17.27±43.84점의 향상을 보였고, PULSES profile 점수 변화는 초발인 경우에는 -5.00±3.20점, 재발인 경우에는 -2.18±4.51점의 향상을 보였다.

각 평균값들을 입원시와 입원 후 1주, 4주로 각각 나누어 t-test를 했을 때 통계적 유의성 있는 차이는 없었으나, 뇌졸중이 재발한 환자는 초발인 환자에 비해 입원 시점과 입원 후 4주 시점을 각각 비교시 MBI와 PULSES profile 모두에서 통계적 유의성이 인정되는 불량한 기능 회복도를 보였다(P<0.05)(Table XI, XII).

Table XI. Changes in Modified Barthel Index Score according to Frequency of Attack between at Admission and After 1, 4weeks

Frequency	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
First attack	18.80±12.22	32.33±24.30	64.71±32.52	45.90±26.74
Recurrent-stroke	33.09±30.83	42.09±33.32	50.36±41.19	17.27±43.84
	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	-1.4764	-0.9469	1.0816	2.3009
p-value	0.1663	0.3513	0.2880	0.0285**

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of MBI·PULSES profile score between at admission and after 4 weeks

** : P<0.05

Table XII. Changes in PULSES profile Score according to Frequency of Attack between at Admission and After 1, 4weeks

Frequency	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
First attack	17.57±3.29	15.90±4.18	12.57±4.15	-5.00±3.20
Recurrent -stroke	16.72±4.22	15.90±4.20	14.54±5.53	-2.18±4.51
	at adm.	1 week	4weeks	Improvements#
t-test	0.6248	-0.0028	-1.1378	-2.0491
p-value	0.5368	0.9978	0.2642	0.0493**

Values are Mean±SD

(Mean±Standard Deviation)

: differences of MBI·PULSES profile score between at admission and after 4 weeks

** : P<0.05

3) 당뇨병과 비 당뇨병의 기간별 일상생활점수 변화

(1) 전체 환자에서의 기간별 MBI와 PULSES profile의 점수 변화

전체 환자에 있어 각 평균값들을 각각 입원시와 입원 후 1주, 4주로 나누어 다중비교검정을 한 결과 MBI 점수와 PULSES profile의 점수는 입원시 및 입원 후 1주 시점과 입원 후 4주 시점을 각각 비교시 통계적 유의성이 인정되는 기능 향상을 볼 수 있었다(P<0.01)(Table XIII, XIV).

Table XIII. Average of Modified Barthel Index Score at Admission and After 1, 4 Weeks

	MBI Score		
	at adm.	1week	4weeks
Total	23.71±21.23	35.68±27.64	59.78±35.74
	F-value	p-value	ANOVA
Total	12.99	0.0001***	a b c

a = at admision, b = 1 week, c = 4weeks

*** : P<0.01

Table XIV. Average of PULSE profile Score at Admission and After 1, 4 Weeks.

	MBI Score		
	at adm.	1week	4weeks
Total	17.28±3.59	15.90±4.12	13.25±4.68
	F-value	p-value	ANOVA
Total	7.78	0.0008***	a b c

a = at admision, b = 1 week, c = 4weeks

*** : P<0.01

(2) 당뇨병과 비 당뇨병의 기간별 MBI 및 PULSES profile 점수 변화

당뇨군과 비 당뇨병군의 비교에 있어 각 평균값들을 각각 입원시와 입원 후 1주, 4주로 나누어 t-test를 했을 때 통계적 유의성이 없었다.

그러나, 다중비교검정을 한 결과 비 당뇨병군의 MBI점수와 PULSES profile 점수를 입원 시와 입원 후 4주 시점을 각각 비교시에는 통계적 유의성이 인정되는 기능 회복도를 볼 수 있었으나(P<0.01), 당뇨병의 경우 MBI점수와 PULSES profile 점수를 입원 시 및 입원 후 1주 시점과 입원 후 4주 시점을 각각 비교시에는 통계적 유의성이 인정되는 기능 회복도가 없었다(Table XV, XVI).

Table XV. DM and Non-DM Group Changes in Modified Barthel Index Score at Admission and After 1, 4weeks

	MBI					
	DM			Non-DM		
at adm.	22.58±28.43			24.40±16.31		
1 week	33.08±31.40			37.25±25.86		
4 weeks	47.83±39.49			66.95±32.49		
	Non-DM			DM		
	at adm	1week	4weeks	at adm	1week	4weeks
mean	24.400	37.250	66.950	22.580	33.080	47.830
p-value	0.0001***			0.1936		
F-value	14.49			1.73		
ANOVA	a	b	c	a	b	c

a = at admision, b = 1 week, c = 4weeks

*** : P<0.01

Table XVI. DM and Non-DM Group Changes in PULSES profile Score between Admission and After 1, 4weeks

	PULSES profile Score					
	DM			Non-DM		
at adm.	18.53±3.98			16.50±3.18		
1 week	17.58±3.89			14.90±4.01		
4 weeks	14.50±4.83			12.50±4.54		

	Non-DM		DM			
	at adm	1week	4weeks	at adm	1week	4weeks
mean	16.500	14.900	12.500	18.583	17.583	14.500
p-value	0.0086***			0.0638		
F-value	5.18			3.00		
ANOVA	a b c			a b c		

a = at admison, b = 1 week, c = 4weeks

*** : P<0.01

4) 입원 시 공복 혈중 혈당에 따른 일상생활평가의 기간별 점수변화

입원 시 공복 혈중 고혈당군(FBS≥150mg/dl, 120mg/dl)과 비 고혈당군(FBS<150mg/dl, 120mg/dl)의 비교에 있어 각 평균값들을 각각 입원시와 입원후 4주로 나누어 t-test를 했을 때, PULSES profile 점수에서는 입원 시 고혈당군이 정상인 군에 비해 통계적 유의성이 인정되는 불량한 점수를 받았으나(P<0.05), 입원 후 4주 시점에서는 유의한 차이가 없었고, MBI 점수는 입원 시와 입원 후 4주 시점 모두에서 통계적 유의성 있는 차이가 없었다(Table XVII).

Table XVII. Changes in PULSES profile and Modified Barthel Index by Serum-Fasting Blood Sugar Level

S-FBS	at adm		4 weeks	
	PULSES	MBI	PULSES	MBI
≥ 150mg/dl	19.66±4.00	20.33±32.84	15.44±5.27	44.11±43.99
< 150mg/dl	16.34±3.02	25.04±15.37	12.39±4.25	65.91±30.93

	at adm		4 weeks	
	PULSES	MBI	PULSES	MBI
t-test	-2.5481	0.4129	-1.7085	1.5890
p-value	0.0162**	0.6889	0.0979	0.1225

S-FBS	at adm		4 weeks	
	PULSES	MBI	PULSES	MBI
≥ 120mg/dl	18.64±3.70	20.29±24.35	14.58±5.23	49.47±37.82
< 120mg/dl	15.73±2.84	27.60±17.02	11.73±3.55	71.46±30.31

	at adm		4 weeks	
	PULSES	MB I	PULSES	MBI
t-test	-2.4695	0.9705	-1.7799	1.7987
p-value	0.0194**	0.3395	0.0852	0.0821

** : P<0.05

5) 당뇨병유무에 따른 일상생활평가의 기능회복 정도

총 32명의 전체 환자 중 총 12명의 당뇨병군의 기간별 장애정도에서 입원당시 완전 의존성 및 심한 의존성에 해당되는 환자는 11명(91.7%)이었고, 총 20명의 비 당뇨병군에서는 19명(95.5%)이 해당되어, 입원 당시에 완전의존성과 심한 의존성에 해당되는 환자의 비율이 유사하였다.

입원 후 4주 시점에서는 당뇨병군과 비당뇨군은 각각 완전 의존성 및 심한 의존성에 해당되는 환자는 각각 7명(58.3%), 8명(40.0%)였다(Table XVIII, XX).

Table XVIII. Severity of Disability of DM Group at Adm. and After 1, 4 Weeks

MBI Score	Number of patient		
	at adm.	1week	4weeks
0-20	6(50.0%)	6(50.0%)	4(33.4%)
21-61	5(41.7%)	4(33.4%)	3(25.0%)
62-90	0	1(8.3%)	4(33.4%)
91-99	0	1(8.3%)	1(8.3%)
100	1(8.3%)	0	0
Total	12(100.0)	12(100.0)	12(100.0)

Table XIX. Severity of Disability of Non-DM Group at Adm. and After 1, 4 Weeks

MBI Score	Number of patient		
	at adm.	1week	4weeks
0-20	10(50.0%)	7(35.0%)	2(10.0%)
21-61	9(45.0%)	8(40.0%)	6(30.0%)
62-90	1(5.0%)	5(25.0%)	4(20.0%)
91-99	0	0	6(30.0%)
100	0	0	2(10.0%)
Total	20(100.0)	20(100.0)	20(100.0)

The score are broken down into severity Categories as follows(Urban Institute 1976)39)
 0-20 Totally dependent
 21-61 Severely dependent
 62-90 Moderately dependent
 100 Independent

6) 독립성 유무에 있어 MBI와 PULSES profile 상관성

MBI에서 60점 이하와 PULSES profile이 12점 이상인 경우 독립적 생활에 어려움이 많음을 시사하는데, 입원 시 MBI점수가 60점 이하이고, PULSES profile점수가 12점 이상의 심한 장애를 지닌 환자는 30례(93.8%)였으나, 입원 후 4주 시점에서는 15례(46.9%)로 줄었으며, MBI점수가 61점 이상이고, PULSES profile점수가 11점 이하의 독립성을 지닌 환자는 12례(37.5%)로 나타났다(Table IX).

Table IX. Score Relation between Modified Barthel Index with PULSES profile

(at adm.)

MBI	PULSES profile		
	≤ 11	≥ 12	Total
≥ 61	0(0.0%)	2(6.2%)	2(6.2%)
≤ 60	0(0.0%)	30(93.8%)	30(93.8%)
Total	0(0.0%)	32(100.0%)	32(100.0%)

(4 weeks)

MBI	PULSES profile		Total
	≤ 11	≥ 12	
≥ 61	12(37.5%)	3(9.3%)	15(46.9%)
≤ 60	2(6.2%)	15(46.9%)	17(53.1%)
Total	14(43.7%)	18(56.2%)	32(100.0%)

각 기간별(입원 시, 입원 후 1주, 입원 후 4주) MBI와 PULSES profile 각각의 점수 변화는 유의성있는 상관관계를 보였다(P<0.01)(Table IXI).

Table IXI. Correlation between Modified Barthel Index with PULSES profile

	Correlation test	p-value
Corr(A , AA)	-0.73113	0.0001***
Corr(B , BA)	-0.74431	0.0001***
Corr(C , CA)	-0.87871	0.0001***

*** : P<0.01

MBI Score (A = at admison., B = 1 week, C = 4 weeks)

PULSE profile Score

(AA = at admison, BA = 1 week,

CA = 4 weeks)

III. 고찰

뇌졸중의 재증상은 장기간의 회복과정을 밝게 되는데, 그 예후가 각각 다르고 심지어 사망에 이르는 경우가 적지 않아서 뇌졸중의 선형질환을 가진 사람들의 경우 예방적 요소가 특히 강조되고 있다.

뇌졸중의 위험인자로는 고혈압, 심장질환, 당뇨, 유전, 혈중지질, 흡연, 식이 및 비만, 인종,

헤마토크리트 수치의 상승, 경구용 피임제의 복용 등을⁶⁾ 들 수 있는데, 이중 당뇨 환자의 경우 뇌동맥경화로 인한^{2,9)} 뇌졸중의 발병율이 2배가 되며, 효과적으로 당뇨를 조절한다고 해서 죽상경화성(atherosclerotic) 합병증의 빈도가 감소되지 않는 것으로 알려져 있다⁶⁾.

일반적으로 고혈당은 여러 동물실험을 통해 뇌허혈로 인한 신경학적 장애의 정도와 뇌의 형태학적 변화를 증가시키고, 또한 뇌의 경색된 부위에서 lactic acidosis를 조장하여 그 손상을 심화시키는 것으로 알려져 있다³⁾. 실제 임상에서도 급성기 뇌졸중 환자의 경우 고혈당으로 인해 lactic acidosis를 유발하여 허혈성 손상을 더욱 심화시킬 수 있는 dextrose solution을 사용하는 것은 금기(Avoid hypotonic IV solution)로 되어 있다^{2,5)}. 그러나 이러한 병리학적 모델에도 불구하고 실제 뇌졸중 환자들을 대상으로 한 임상연구에서 내원당시 환자의 고혈당이 뇌졸중의 임상양상에 영향을 미치는 지에 대하여는 아직까지 논란의 여지가 많다^{16,25,28,30,31,38,40,41,43,44)}.

이에 저자는 고혈당이 뇌졸중의 예후에 미치는 영향을 알아 보기 위하여 급성 혈전성 뇌경색 환자를 대상으로 당뇨군과 비당뇨군 및 입원시 고혈당군과 비 고혈당군에 따른 임상경과 차이를 각각 비교하였으며, 아울러 일반적 예후인자²⁵⁾로 성별, 발병당시의 연령, 좌우 편마비 유형 및 뇌졸중의 과거력에 따른 예후 관찰도 하였다. 뇌졸중의 예후와 당뇨유형(type I · II)과는 상관성이 없다는 보고에 근거³⁷⁾하여 이에 따른 분석은 하지 않았다.

예후판별에 있어 객관적인 기준을 위해 발병으로 부터 입원까지의 기간이 임상경과에 미치는 영향을 가능한 배제하기 위해 발병 2일 이내에 입원한 경우로 국한하였으며, Boiten J. 등³²⁾이 제안한 혈전성 뇌경색 환자만을 선택 구분하였는데, 운동장애보다는 현저한 피질장애를 주소로 한 경우와 고혈압이나 고령 등과 직접적인

관련이 없는 뇌색전증¹⁴⁾은 본 대상군에서 제외하였다.

혈전성 뇌경색의 분류는, 당뇨 환자의 경우 뇌동맥 죽상경화증의 빈도가 높으며 열공성 경색의 발병율이 2배가 된다는 보고^{9,20,21)}에 근거하여 명 등¹⁴⁾과 이 등²¹⁾이 혈전성 뇌경색과 열공성 뇌경색을 따로 분류한 것과는 달리 저자는 Boiten J. 등³²⁾과 위 등²⁰⁾이 분류한 혈전성 뇌경색에 열공성 뇌경색을 포함시켰다.

기능회복의 정도는 뇌졸중 발병 이후의 회복에 있어 전체 회복의 대부분을 차지한다고 알려진 입원 후 1주째¹⁵⁾의 기능회복정도와 Wade의³⁴⁾ 발병후 4주내에 주로 회복된다는 설에 근거하여 4주간의 MBI와 PULSES profile 점수로 장애의 정도를 검사하였고, 입원 4주째에서 입원당시의 점수를 뺀 차로서 기간(28일간)의 회복정도를 비교하였는데, 급성기인 3주²⁵⁾를 넘겨 입원한 환자의 경우에는 퇴원시점의 운동기능 상태로 평가하여 포함시켰다.

본 대상군의 발병당시 연령분포는 53세부터 91세까지 였는데 70대가 11명(34.3%)로 가장 많았으며, 60대가 9명, 80대 이상이 7명, 50대가 4명 순이었다. 성별분포는 남자가 10명, 여자 22명으로 남녀의 비는 1 : 2.2로 여자의 수가 많았는데, 이는 고 등⁷⁾, 서 등¹⁷⁾ 및 이 등²²⁾의 기존 한방병원의 보고와는 달리 여성의 비율이 현저히 높았는데, 이는 대상군을 입원환자 전체가 아닌 연구방법에 따라 제한하였기 때문으로 생각된다.

당뇨군과 비 당뇨군의 비교에 앞서 저자는 일반적 예후인자인 성별, 좌우 편마비 유형 및 연령 인자를 비교 분석하였는데, 다른 보고^{7,26,27,34)}에서와 같이 기능 회복도에 있어 통계적 유의성이 인정되지 않았으나, 우반신 마비의 경우와 65세이상의 고연령층의 경우 각각 입원시 혹은 입원시와 입원후 1주 시점의 ADL(Activity Daily Life) 점수가 불량한 것으로 나왔다.

뇌졸중의 장기예후와 통계적 유의성이 있는

인자로 정 등²⁵⁾은 뇌졸중의 과거력을 제시하였는데, 저자의 연구에서도 일반적 예후인자로서 뇌졸중의 재발 유무가 4주간의 기능 회복도에 통계적 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

뇌졸중 환자의 당뇨 및 고혈당의 병발유무와 예후에 관한 보고로 Asplund 등³⁰⁾, Pulsinlli WA 등³⁹⁾, Berger 등³¹⁾, Weinberger 등⁴³⁾, Young 등⁴⁴⁾, Tuomilehto J. 등⁴¹⁾ 및 Lehto S. 등³⁸⁾은 뇌졸중 환자에 있어 당뇨병이 비당뇨군에 비해 예후가 좋지 못하며 사망율이 높은 것으로 보고하였다. 그 원인으로 뇌혈관의 죽상경화증으로 인한 측부순환의 장애 및 적혈구 점착도의 증가로 인한 뇌혈류의 장애요인과 lactic acidosis로 인한 뇌부종의 심화를 들었다. 또한 당뇨유무를 떠나 뇌손상 시 나타나는 고혈당 반응은 심각한 뇌손상의 표식일 뿐만이 아니라 당뇨의 과거력보다 더 예민한 예후인자가 될 수 있다고 하였다.

그러나, Adams 등²⁸⁾은 뇌졸중의 예후는 CT 상의 부위 및 크기와 밀접한 관계를 가지며 당뇨 과거력과 고혈당과는 연관이 없다고 보고하였다. 국내에서도 정 등²⁵⁾과 박 등¹⁶⁾은 당뇨병과 비당뇨군에서 예후의 차이가 없다는 보고를 하였으나, 발병시 고혈당에 따른 예후에 대하여는 각각 의견이 달랐다. 저자의 연구에서는 당뇨병과 비당뇨군의 입원 시, 입원 후 1주, 입원 후 4주 시점에서의 비교에서 각각 유의한 차이를 볼 수 없었으나, 기능 회복도에 있어서는 당뇨병이 비당뇨군에 비해 유의성있게 불량하였다.

저자는 본 대상군에서 일반적 예후인자로 우반신 마비와 65세 이상의 고연령층은 입원 시점에 있어 MBI와 PULSES profile 점수가 좌반신 마비와 65세 미만의 중간연령층 보다 각각의 평균값이 유의성있게 불량하였는데, 당뇨병과 비당뇨군의 환자 구성을 보면 65세이상의 고연령층은 각각 58.3%와 80.0%의 비율을 보이고 있고, 우반신 마비의 경우 당뇨병과 비당뇨군이 각각 41.7%와 40.0%의 비율을 보이고 있으며,

MBI를 통한 기간별 장애정도에서도 완전의존성과 심한 의존성에 해당되는 환자의 비율이 당뇨병과 비당뇨군의 비율이 각각 91.7%와 95.0%로 나타났다. 이는 발병초기 ADL 성적이 향후 뇌졸중 환자의 기능 회복정도에 영향을 준다는 하 등²⁷⁾과 정 등²⁶⁾의 보고에 근거하면 당뇨병이 비당뇨군에 비해 불량하지 않음을 알 수 있다.

저자의 연구에서는 뇌졸중의 과거력 유무가 기능 회복도에 영향을 주었는데, 당뇨병과 비당뇨군의 뇌졸중 재발 환자의 비율이 각각 50.0%와 25.0%로 나타나 당뇨병에 있어 재발유무가 당뇨 인자의외에도 기능 회복도에 영향을 끼치는 것으로 생각된다.

입원 시 고혈당에 관한 분류는 Pulsinlli WA 등⁴⁰⁾, Berger 등³²⁾ 및 Young 등⁴³⁾은 여러 뇌손상을 유발한 동물 실험을 토대로 당뇨 유무와 관계없이 공복시 혈당이 각각 120mg/dl, 150mg/dl, 200mg/dl를 기준으로 고혈당과 비고혈당군으로 나누었다. 특히, Young 등⁴⁴⁾은 고혈당 환자에 있어 입원 초기에 뇌졸중 환자의 전반적 의식수준을 평가하는 GCS (Glasgow coma scale)상¹⁾ 좋지 못한 점수를 보이는 점에서 고혈당이 운동기능 회복에 앞서 전반적인 의식수준에 악영향을 주는 것으로 보았다.

저자의 연구에서도 입원 시 공복 혈당이 120mg/dl와 150mg/dl인 고혈당군에서 각각 입원 시점에 있어 뇌졸중 환자의 운동평가와 감각 및 사회적 인지를 평가하는 PULSES profile에서 고혈당군이 비고혈당군에 비해 유의성있게 불량한 점수를 받았다. 한편, 환자의 self care와 mobility 측면에서의 검사인 MBI에서는 유의한 차이를 볼 수 없어 Young 등⁴⁴⁾의 결과와 일치하였다.

이는 당뇨병과 비당뇨군의 MBI와 PULSES profile를 이용한 입원 시의 점수에서 유의한 차이가 없다는 저자의 연구결과와 비교되는 것으로서, 당뇨의 유형과는 관계없이 입원 초기 공복시 혈당치가 신경학적 손상을 나타내는 예후

인자로 작용하는 것으로 생각된다.

그러나, 뇌손상의 심한 정도를 보여주는 stress성 고혈당군(정상수준의 HbA₁C를 가짐)은 치명율과 사망율이 더 높다고 하였는데³³⁾, 본 연구에서는 HbA₁C의 검사 항목이 당뇨 기왕력이 있는 환자에서만 선택적으로 검사되어 stress성 고혈당군의 선별은 행해지지 않았는데, 향후 이에 관한 연구가 필요하리라 생각된다.

아울러 당뇨 환자의 경우 고령군으로 이동할수록 폐쇄성 뇌졸중의 빈도가 높아지며, 뇌졸중 발병시 더욱 불량한 회복도를 보인다는 관점에서 볼 때, Lehto S. 등³⁸⁾이 제안한 바와 같이 당뇨병의 발병 초기에 뇌졸중 발병 위험인자를 줄이기 위한 혈당조절이 필요한 것으로 생각된다.

이러한 관점에서 1997년 미국 보스턴에서 열린 제 57차 미국당뇨병학회에서 당뇨병 진단에 적용 기준치를 126mg/dL로 낮추자는 것²⁹⁾은 당뇨병합병증과 더 나아가 당뇨를 예방하자는 의미¹¹⁾와 일치하는 것으로 보인다.

저자가 평가방법으로 채택한 MBI와 PULSES profile의 상관계수는 이 등²³⁾의 경우 전체 환자에서 0.900의 일치성을 보였으며, MBI와 통계적으로 구분되는 특이성을 보이지 않아 이 두 척도들과 동등하게 쓸 수 있다고 보고하였다. 저자의 연구에서도 MBI와 PULSES profile의 상관관계가 유의성있게 나타나 향후 뇌졸중 환자의 전반적인 기능평가에 상호 보완적으로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

독립성 유무를 기준으로 하였을 때 60점 이하의 MBI 점수와 12점 이상의 PULSES profile 점수는 일상생활 동작에 있어 심한 장애가 있음을 시사하는데³⁶⁾, 본 대상군의 경우 입원 초기에는 30례의 환자가 해당되었으나, 입원 후 4주 시점에 있어서는 15례의 환자로 줄었으며, 독립성을 지닌 환자의 수는 12례였다. 이는 MBI에서 적용되는 일상생활동작에 관한 기능향상뿐만 아니라 제반 신체적 기능을 포괄하는

PULSES profile에 있어서의 향상을 의미하는 것으로 뇌졸중 환자의 회복이 전반적으로 이루어지고 있음을 의미하는 것이다.

뇌졸중 환자의 회복과정은 보통 6주에서 3-6개월내에 최대한도로 회복된다²⁴⁾고 하였으나, 저자는 4주간의 단기예후만을 관찰하여 정 등²⁵⁾ 및 하 등²⁷⁾의 장기예후(각각 2년, 12주) 관찰 결과와 비교하면 다소 미흡한 점이 있었으므로, 향후 장기간 예후 관찰이 필요하리라 생각된다.

IV. 결 론

발병 48시간 이내에 내원하여, 급성기 4주 이상 입원한 32명의 급성기 혈전성 뇌경색 환자들을 대상으로 성별, 연령, 좌우 편마비유형 및 뇌졸중 과거력에 관한 일반적 예후인자와 당뇨군과 비당뇨군 및 입원 시 공복 혈중 고혈당군($\geq 150\text{mg/dL}$, 120mg/dL)과 비고혈당군($<150\text{mg/dL}$, 120mg/dL)으로 나누어 그들의 신경학적 및 기능적 회복 정도의 연관성을 분석하여 예후판정에 미치는 영향을 알기위해 MBI, PULSES profile을 이용하여 단기 예후를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 본 대상군에서 혈전성 뇌경색의 위험인자로 연령요인(84.37%)이 가장 높은 빈도를 차지하였고, 고혈압(56.25%), 고지혈증(53.13%), 당뇨병(37.50%)의 순이었다.
2. 일반적 예후인자인 성별·연령(65세기준)·좌우 편마비유형은 4주간의 기능회복도에 영향을 미치지 못하였으나, 재발된 뇌졸중 환자는 초발인 뇌졸중 환자에 비하여 불량한 기능회복도를 보였다.
3. 당뇨군과 비 당뇨군은 입원 시, 입원 후 1주, 4주 시점에서 각각 기능회복에 있어 유의성 있는 차이가 없었으나, 당뇨군은 비 당뇨군

에 비해 입원 시로부터 4주간의 기능회복도는 유의하게 불량하였다.

4. 입원 시 공복 혈중이 고혈당인 대상군과 비고혈당군의 운동기능평가 비교시 입원 시점에 있어서는 고혈당군이 비고혈당군에 비해 PULSES profile에서는 유의하게 불량한 점수를 보였는데, 이는 신경학적 장애를 나타내는 의미있는 예후인자로 생각된다.
5. 각 기간별(입원 시, 입원 후 1주, 입원 후 4주) MBI와 PULSES profile점수간에는 유의성이 있는 상관관계가 있어 향후 뇌졸중 환자의 기능회복 평가에 상호보완적인 척도로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. 김진호 · 한태륜: 재활의학, 서울, 군자출판사, 1997: 13-4
2. 고려의학 출판부: Guide of Internal Medicine, 서울, 고려의학, 1995: 815.
3. 서문자 · 강현숙 · 임난영 · 오세영 · 권혜정: 재활의 이론과 실제, 서울, 서울대학교출판부, 1993: 261-273
4. 서울대학교 의과대학편: 내분비학, 서울, 서울대학교출판부, 1985: 243-54
5. 서울대학교 의과대학편: 신경학, 서울, 서울대학교 출판부, 1986: 300-310
6. 이광우 · 정희원: 임상신경학, 서울, 고려의학, 1997: 393-404
7. 고성규 · 조기호 · 김영식 · 배형섭 · 이경섭: 중풍환자의 기능회복도에 대한 임상적 관찰, 한중 중풍병 학술대회 참가논문, 1994: 443-488
8. 고성규 · 조기호 · 김영식 · 배형섭 · 이경섭: 중풍환자의 반신마비 회복도에 대한 임상적 관찰, 서울, 대한한의학회지, 1993; 14:77-97
9. 고창현 · 구영환 · 김형기 · 이지웅 · 안용봉 · 김병준 · 김응진: 당뇨병이 동반된 뇌졸중환자에 있어서의 임상적 고찰, 서울, 신경외과학회지, 1995; 24(3): 529-534
10. 김종훈: 인슐린 비의존형 당뇨병환자의 사망 원인에 대한 고찰, 서울, 대한내과학회지, 1996; 50(4): 530-536
11. 김진우: 미국 당뇨병 전문위원회의 새로운 권고 기준, 대한의사협회지, 1997; 9: 1249-1255
12. 남명호 · 김봉옥 · 윤승호: 재활치료를 받은 뇌졸중 환자의 일상생활 동작 평가, 서울, 대한재활의학회지, 1991; 15: 295-308
13. 노재규: 급성 허혈성 뇌졸중에서 핵자기 공명영상 및 양전자 방출 단층술의 매개변수들의 비교연구, 서울, 대한신경외과학회지, 1988; 6: 16-26
14. 명호진 · 이상복 · 노재규 · 윤병우 · 이원용 · 김명호 · 김주한 · 위봉애 · 정진상 · 권오상: 최근 국내 뇌졸중의 역학적 동향에 대한 연구, 서울, 신경과학회지, 1989; 7(2): 179-187
15. 민양기 · 허지희 · 김경환 · 최일생: 감염이 급성 뇌경색의 예후에 미치는 영향, 서울, 신경과학회지, 1996; 14(2): 382-388
16. 박용수 · 박정미 · 서정환: 뇌졸중후 첫 1일의 혈당치가 신경학적 회복에 미치는 영향, 서울, 대한재활의학회지, 1994; 18(1): 160-6
17. 서운교 · 정지천 · 이종형: 중풍환자의 기능회복도에 대한 임상적 관찰, 한중 중풍병 학술대회 참가논문, 1994: 157-201
18. 신건민 · 이동국 · 이상도 · 서정규 · 박영춘: 뇌졸중의 위험인자에 관한 조사, 서울, 대한신경과학회지, 1988; 6(1): 218-27
19. 우중욱: 당뇨병환자에서 동맥경화증의 병인에 관여하는 내피세포 및 혈소판의 기능에 관한 연구, 서울, 대한내과학회지, 1989; 37(1): 88-94
20. 위봉애 · 한문강 · 전종훈 · 임민자 · 정진상 ·

- 강군옥: 뇌혈전증 환자에서의 혈청지질에 대한 조사, 서울, 신경과학회지, 1989; 7(2): 258-65
21. 이근호 · 이원용 · 홍승봉 · 윤병우 · 노재규 · 이상복 · 명호진: 청장년층 뇌졸중 환자의 연구, 서울, 신경과학회지, 1993; 11(1): 43-53
 22. 이성훈 · 전찬용 · 박종형: 뇌졸중환자 226례에 대한 임상적 고찰, 서울, 대한한의사협회지, 1997; 18(1): 5-24
 23. 이청기 · 박 현 · 조형제: 재활의학 분야에서 사용하는 기능평가척도의 비교, 서울, 대한재활의학회지 1994; 18(3): 500-511
 24. 이호근 · 신현대: 뇌졸중의 재활요법, 서울, 한방재활의학회지 1996; 6(1): 405-26
 25. 정원영 · 임건한 · 오형균 · 이승현 · 나정균: 급성 허혈성 뇌졸중의 장기 예후에 영향을 주는 요인들, 서울, 대한신경과학회지, 1995; 13(4): 806-812
 26. 정한영 · 권희규 · 오정희: 뇌졸중 환자의 재활치료 시점에서의 평가와 기능적 회복에 관한 연구, 서울, 재활의학회지, 1991; 15(4), 398-404
 27. 하진국 · 하정상 · 변영주: 급성 뇌경색 환자의 기능회복에 관한 예비적 연구, 서울, 신경과학회지, 1992; 10(3): 298-307
 28. Adams H. P. · Olinger C. P. · Marler . J. R. · Biller J. · Brott T. G. · Barsan W. G. : comparison of admission serum glucose concentration with neurologic outcome in acute cerebral infarction, Stroke 1988; 19: 455-458.
 29. ADA International Expert Committee on the Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus, Diabetes Care 1997; 20: 1183-1197
 30. Asplund K. · Hagg E. · Helmers C. · Lithner F. · Strand T. · Wester P. : The national history of stroke in diabetes patients. Acta Med Scand 1980; 20: 417-24
 31. Berger L. · Hakim A. M. : the association of hyperglycemia with cerebral edema in stroke, Stroke, 1986; 17: 865-71
 32. Boiten J · Lodder J: Lacunar infarcts, Pathogenesis and validity of the clinical syndromes. Stroke, 1991; 22: 1374-1378
 33. Cox NH, Lorains JW: The prognosis value of blood glucose and glycosylated hemoglobin estimaiion in patients with stroke. Pdstgrad Med J 1986;62:7-10
 34. Derick T Wade · Clive E Skilbeck · Richard L Hewer: Predicting Barthel ADL Score at 6months after an Acute Stroke. Arch phys Med Rehabil, 1983; 64: 24-28
 35. Dyken ML · Wolf PA · Barnett HJM · Bergan JJ · Hass WK · Kannel WB · KurtzKe JF · Sundt TM: Risk factors in stroke, A statement for physicians by the subcommittee on risk factors and stroke council. Stroke, 1984; 15:1105-1111
 36. Granger C. V. · Albrecht G. L. · Hamilton B. B. : Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measure by PULSES Profile and Barthel Index, Arch Phys Med Rehabil 1979; 60: 145-154
 37. Kannel Wb · Mcgee DL: Diabetes and cardiovascular disaese. The Framingham study. JAMA 1979; 241: 2035-2038
 38. Lehto S. · Ronnema T. · Pyorala K. · Laakso M. : predictors of stroke in middle-aged patients with non-insulin-dependent diabetse, Stroke, 1996; 27:63-68
 39. Mahomey F1, Barthel DW: Functional evalution. The Barthel index. MD Stmed J, 14:61-65, 1965.

40. Pulsinelli WA · Levy DE · Sigsbee B · Scherer P · Plum F: Increased damage after ischemic stroke in patients with hyperglycemia without or without established diabetes mellitus, *Am J Med* 1983; 74: 540-544
41. Tuomilehto J · Rastenyte D · Jousilahti P · Sarti C · Vartiainen E : Diabetes mellitus as a risk factor for death from stroke(prospective study of the middle-aged finnish population), *Stroke*, 1996; 27:210-215
42. Wade ET. AL.: Influence of Pateint's sex and side of weakness on outcome, *Arch Phys Med Rehabil*, 1984; 65:513-516
43. Weinberger J · Biscarra V · Weisberg M. K · Jacobson J. H. : factors contributing to stroke in patients with atherosclerotic disease of the great vessels:the role of diabetes, *Stroke*, 1983; 14: 709-12
44. Young B · Ott L · Dempsey R.: Relationship between admission hyperglycemia and neurologic outcome of severely brain-injured patients, *ASA*; 14: 466-73