국문요약

급성기 중뇌동맥경색 환자에서
정량적 컴퓨터 단층촬영 점수화의
뇌허니아와 예후인자로의 유용성

본 연구는 급성기 중뇌동맥 경색환자에서 컴퓨터 단층촬영상 관찰된 저밀도 음영을 점수화하여 기록한 점수측정방법을 사용하여 뇌부종과 관련된 뇌허니아를 예측하는 기준으로 삼을 수 있을지에 대해 알아보고자 하였다.

2001년 7월 1일부터 2004년 2월 28 일까지 원주기독병원 응급실로 편측 중뇌동맥영역의 뇌경색으로 내원한 환자들 중 반측 마비, 실어증, 무시증후군, 머리의 고정이나 눈의 주시 편향, 의식의 급격한 변화 중 한가지 이상 증상이 있는 환자로 24시간 이내에 1차례이상 뇌 전산화 단층촬영을 시행한 환자를 대상으로 하였다. 출혈성 뇌경색이 도중에 발생한 경우는 뇌부종에 영향을 미칠 수 있어 제외 하였고 환자들의 뇌 전산화 단층촬영을 Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) study form을 사용하여 점수화 하였다. 환자의 기능적 예후는 퇴원시의 Barthel index를 측정하였고, 임상적인 호전 정도는 내원시와 퇴원시의 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)를 측정하여 그 차이를 비교하였다.

1. 뇌허니아 발생군에서 비발생군에 비해 Alberta Stroke Program Early CT Score 가 유의하게 낮게 나타났다.

2. Alberta Stroke Program Early CT Score ≤3 와 >3 군으로 나누어 뇌허니아 여부를 비교할 때 OR 8.89 였고 3점을 기준으로 실제 환자에서 내원시의 점수로 뇌허니아를 예측한 예측도가 약 75%에서 일치하는 양상을 보였다. 뇌허니아 비발생군에 대한 예측의 경우 더 높은 일치율을 보였다.

3. 컴퓨터 단층촬영 상의 각각의 저음영 부위중 대뇌피질영역에 병변이 관찰될 경우 뇌허니아가 주로 일어나는 경향을 보였다.

4. Alberta Stroke Program Early CT Score가 높을수록 임상증상이 유의하게 호전되는 것으로 나타났다.

5. Alberta Stroke Program Early CT Score가 높을수록 환자의 나이가 적을수록 기능적인 예후는 좋은 경향을 보였다.

이상의 결과로 정량적 컴퓨터 단층촬영의 점수가 높을수록 임상적인 호전상태와 기능적 예후도 유의하게 좋았으며 뇌허니아 발생한 군에서 비발생군에 비해 점수가 유의하게 낮았다. 뇌허니아의 예측도 전체 환자의 약 75%에서 일치하여 환자의 뇌허니아와 예후를 예측하는데 유용한 방법이 될 것으로 사료된다.

핵심 되는 말 : 급성 뇌경색, 중대뇌동맥, 뇌전산화단층촬영, 정량적 점수화, 뇌허니아

급성기 중뇌동맥경색 환자에서
정량적 컴퓨터 단층촬영 점수화의
뇌허니아와 예후인자로의 유용성

<지도교수 : 이성수>
연세대학교 대학원 의학과
박찬익

I. 서론

뇌졸중은 현재 우리나라의 3대 사망원인 중의 하나이며 급성 허혈성 뇌경색의 사망률은 5-45%, 광범위 편측 허혈성 뇌경색의 경우에는 사망률이 50-80%까지 보고 되었다[1,5]. 급성기의 주요한 사망원인은 뇌부종에 의한 구획 이동과 뇌허니아에 의한 뇌간 기능의 소실이다[1-5].

위와 같은 높은 사망률 때문에 이런 경우에 대한 여러 가지 치료법들(예. 감압적 두개골 절제술, 저 체온 요법, mannitol 등)이 시도되어 왔다. 이중에서 확실히 효과를 인정 받고 있는 것은 반측 두개골 절제술과 같은 감압 수술로 뇌부종에 의한 뇌허니아 발생시 좋은 예후를 보여주고 있다[1-3]. 뇌 감압 수술의 시기결정은 중요하며 내원 초기에 뇌부종에 의한 뇌허니아의 가능성을 예측할 수 있다면 환자 치료에 있어서 많은 도움을 받을 수 있을 것으로 생각된다. 이에 대한 방사선학적 예후인자로 컴퓨터 단층촬영(CT)에서 hyperdense middle cerebral artery sign (HMCAS), 50%이상의 중뇌동맥 영역 침습소견 등이 의의가 있는 것으로 보고 된바 있다[6].

본 연구에서는 내원시에 시행한 뇌 컴퓨터 단층촬영을 점수화하여 객관적인 지표로써 뇌허니아의 발생 가능성과 환자의 예후를 예측할 수 있는지에 대해 알아보았다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2001 년 7 월 1 일부터 2004 년 2 월 28 일까지 원주기독병원 응급실로 편측 중뇌동맥영역의 뇌경색으로 내원한 환자들 중 반측마비, 실어증, 무시증후군, 머리의 고정이나 눈의 주시 편향, 의식의 급격한 변화 중 한가지 이상 증상이 있는 환자로 24 시간 이내에 1 차례이상 뇌 전산화 단층촬영을 시행한 환자를 대상으로 하였다.
출혈성 뇌경색이 도중에 발생한 경우는 뇌부종에 영향을 미칠 수 있어 제외 하였다. 뇌부종 이외에 급성심근경색, 폐색전증, 폐혈증등의 다른원인으로 사망한 경우도 제외하였다. 위의 조건에 해당하는 환자는 뇌허니아 발생한 군이 18 명, 뇌허니아까지 진행하지 않은 환자군이 22 명이었다

2. 방법

가. 정량적 컴퓨터 단층 촬영점수화 : Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) study form 사용

환자들의 뇌 전산화 단층촬영을 Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) study form (그림1)을 사용하여 점수화 하였다[7]. ASPECTS study form은 뇌경색으로 인한 저밀도 음영부위를 cortical (7점), subcortical (3점)로 나누어 합산한 다음 10점 만점에서 빼서 점수화한 것으로 가장 심한 경우 0점이 된다.
ASPECTS study form에 의하여 각각의 환자 전산화 단층촬영을 점수화하고 입원도중 뇌허니아 발생여부를 기록하였다. ASPECTS 3점을 기준으로 3점 이하인 군과 4점 이상인 군을 나누어 비교하였다.

나. 환자군의 분류

임상적으로 의식의 급격한 저하, 동공의 변화, 호흡이상 등의 변화가 관찰되는 환자에서 시행한 뇌영상 소견에서 뇌부종으로 인한 중심선 이동이 관찰된 경우 뇌허니아 발생군으로 그 이외의 환자들을 비발생군으로 분류하였다.

다. 임상호전 정도와 기능적 예후의 평가

임상증상의 호전 정도는 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)을 이용하였고 입원시와 퇴원시 각각 1 차례씩 기록하여 내원시 점수에서 퇴원시 점수를 뺀 값으로 정의 하였다(표 1). 기능적 예후는 퇴원시 Barthel index (그림 2)를 이용하였다.

라. 통계

모든 결과는 평균값 ± 표준편차로 나타내었으며, 통계 방법은 다음의 방법을 사용하였다.

(1) 뇌허니아 발생군과 비발생군 사이의 성별에 대한 차이는 Chi square test를 사용

(2) 뇌허니아 발생군과 비발생군 사이의 나이 차이는 Mann-Whitney U test 사용

(3) 뇌허니아 발생군과 비발생군 사이에 ASPECTS, 입원시 NIHSS의 차이는 t-test 사용

(4) ASPECTS와 뇌허니아에 대한 관련성은 로지스틱 회귀분석을 사용

(5) 뇌경색 발생 부위에 따른 뇌허니아와의 관련성에 대해서는 Chi square test를 사용

(6) 나이, ASPECTS와 Barthel index, 입퇴원시의 NIHSS의 변화값과의 상관관계에 대해서는 각각 Spearmann's rank correlation 시행

(7) ASPECTS, 나이, 성별, 입원시 NIHSS, 혈전용해제 사용여부와 Barthel index, 입퇴원시의 NIHSS 변화값과의 연관관계에 대한 분석은 다중선형회귀분석을 사용하였다.

p값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 판정하였고 통계분석에는 SPSS for windows (Version 11.0 SPSS Inc, Chicago, II, USA)를 이용하였다.

III. 결과

1. 대상환자의 일반적 특성

대상 환자 40명중 남녀는 각각 20명씩이었다. 평균 나이는 63±13세였고 뇌허니아 발생군이 18명, 뇌허니아 비발생군이 22명이었다. 내원당시에 혈전용해제를 사용한 환자는 총 15명으로 이중 증상발현 후 3시간 이내에 내원한 11명은 정맥내 tissue plasminogen activator (tPA), 6시간 이내에 내원한 4명은 뇌동맥내 urokinase를 투여하였다. 두군 사이에 평균 연령과 성별에 따른 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 내원시에 측정한 NIHSS 는 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(표2).

2. 정량적 컴퓨터 단층 촬영점수와 뇌 허니아의 예측 가능성여부

뇌허니아 발생한 군과 비발생군간에 정량적 컴퓨터 단층 촬영점수(ASPECTS)에 유의한 차이를 보였다(표2). ASPECTS 3점 이하인 환자군과 4점 이상 환자군 사이에 뇌허니아 발생에는 약 8.9배정도의 차이를 보였다(Odds ratio 8.89, 95% CI 1.56-50.66). ASPECTS 3점 이하일 때 뇌허니아 발생에 대한 민감도(sensitivity)는 72.2%, 예민도(specificity)는 81.8%, 양성예측도(positive predictive value)는 76.5%, 음성예측도(negative predictive value)는 78.3%이었다(표3). 컴퓨터 단층촬영 상의 각각의 저음영 부위 중 대뇌피질 영역에 병변이 관찰될 경우 뇌허니아가 주로 일어나는 경향을 보였다(표 4).

3. 정량적 컴퓨터 단층 촬영점수와 임상호전 정도

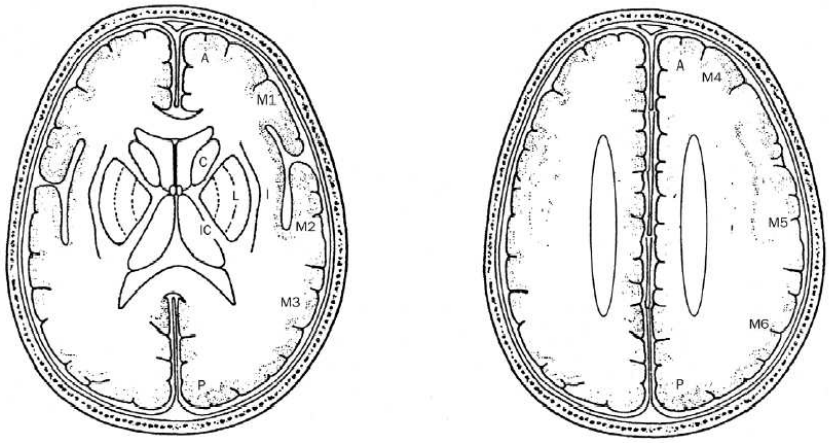
ASPECTS가 높을수록 임상증상이 유의하게 호전(상관계수 0.466, p = 0.002, 신뢰구간 95%)되는 것으로 나타났다(그림3). 나이, 혈전용해제 사용여부와 성별과 중뇌동맥경색의 임상호전 정도와는 뚜렷

한 상관관계를 보이지 않았다(표5).

4. 정량적 컴퓨터 단층촬영 점수와 기능적 예후

ASPECTS가 높을수록 BI가 높은 경향을 보여 양의 상관관계(상관계수 0.620, p = 0.000, 신뢰구간 95%)보였고(표5) 나이가 적을수록 BI가 높은 경향을 보여 음의 상관관계(상관계수 -0.321, p = 0.044, 신뢰구간 95%)를 보였다. 따라서 정량적 컴퓨터 단층촬영점수와 나이는 기능적인 예후와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(그림4).

그러나, 내원당시의 NIHSS, 혈전용해제의 사용여부, 성별과 기능적인 예후와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다(표 6).



A=anterior circulation; P=posterior circulation; C=caudate; L=lentiform; IC=internal capsule; I=insular ribbon; MCA=middle cerebral artery; M1=anterior MCA cortex; M2=MCA cortex lateral to insular ribbon; M3=posterior MCA cortex; M4, M5, and M6 are anterior, lateral, and posterior MCA territories immediately superior to M1, M2, and M3, rostral to basal ganglia.
Subcortical structures are allotted 3 points (C, L, and IC). MCA cortex is allotted 7 points (insular cortex, M1, M2, M3, M4, M5, and M6).

그림1. ASPECTS study form

	With help	Independent
1. Feeding (if food needs to be cut up-help)	5	10
2. Moving from wheelchair to bed and return (includes sitting up in bed)	5-10	15
3. Personal toilet (washing face, combing hair, shaving, brushing teeth)	0	5
4. Getting on and off toilet (handing clothes, wiping, flushing)	5	10
5. Bathing	0	15
6. Walking on level surface (or if unable to walk, getting about in wheelchair)*score only if patient unable to walk	0*	5*
7. Ascend and descend stairs	5	10
8. Dressing (includes tying shoes, fastening fasteners	5	10
9. Controlling bowel	5	10
10. Controlling bladder	5	10

그림2. Barthel Index

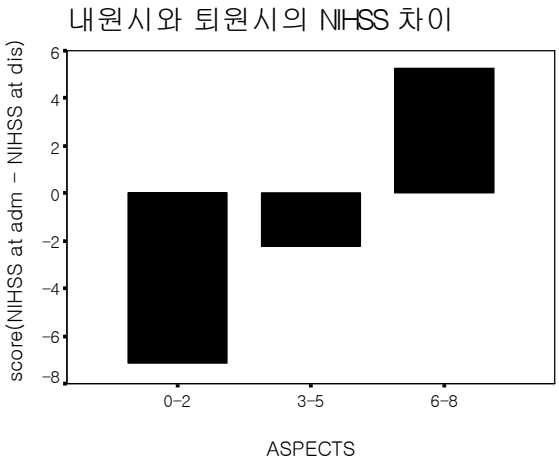


그림3. ASPECTS에 대한 내원시와 퇴원시의 NIHSS점수 차이의 평균값.

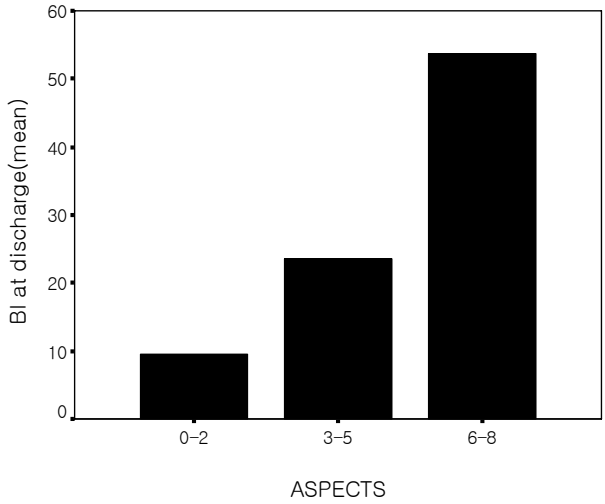


그림4. ASPECTS에 대한 BI의 평균값

표1. 중뇌동맥 환자의 인구학적 특성 및 임상양상

환자 번호	나이	성별	ASPECTS[1]	뇌허니아	혈전용해제 사용	수술 여부	NIHSS 점수[2]		Barthel index
							내원	퇴원	퇴원
1	69	F	8	X	X	X	5	2	100
2	63	F	5	O	X	O	3	39	0
3	55	M	6	O	X	O	16	21	0
4	66	M	5	O	X	O	27	27	0
5	53	F	6	X	X	X	9	1	100
6	92	M	6	O	X	X	12	12	20
7	49	F	3	O	X	O	27	13	25
8	40	M	6	X	O	X	13	13	40
9	51	M	5	X	O	X	21	6	85
10	65	M	1	O	O	O	28	27	0
11	51	F	5	X	O	X	19	5	95
12	67	F	3	X	O	X	18	11	40
13	39	M	7	X	O	X	12	3	95
14	46	F	7	X	X	X	10	10	35
15	54	M	8	X	X	X	12	9	35
16	69	M	4	X	O	X	15	13	45
17	59	F	4	X	X	X	15	15	25
18	58	M	0	O	X	O	20	40	0
19	69	F	7	X	O	X	29	11	40
20	65	M	6	X	O	X	10	7	50
21	63	M	3	X	X	X	20	18	0
22	86	F	5	X	X	X	11	11	15
23	64	F	4	O	X	O	16	39	0
24	63	F	4	O	X	O	18	39	0
25	83	M	0	O	X	X	20	20	0
26	57	F	1	O	X	O	19	39	0
27	53	F	7	X	O	X	26	8	100
28	54	M	3	O	O	O	24	39	0
27	53	M	1	X	O	X	20	19	15
30	54	M	5	X	X	X	22	16	35
31	76	F	0	O	X	X	30	36	0
32	59	F	1	O	X	O	16	39	0
33	74	F	0	O	X	O	20	39	0
34	52	M	2	X	X	X	24	2	90
35	48	M	1	O	O	O	20	20	0
36	70	M	2	O	X	X	27	36	10
37	79	F	2	O	O	X	22	38	0
38	82	M	8	X	O	X	19	13	30
39	78	F	5	X	X	X	17	15	0
40	68	F	4	X	X	X	16	15	10

[1] ASPECTS : Alberta Stroke Program Early CT Score

[2] NIHSS : National Institutes of Health Stroke Scale

표2. 중뇌동맥 경색 환자에서 뇌허니아 발생군과 비발생군의 나이, 성별, 입원시 NIHSS, ASPECTS의 비교

군	나이	성별(M/F)(명)	입원시 NIHSS[1]	ASPECTS[2]
뇌허니아 발생군	65.28±11.88	9/9	20.28 ± 6.58	2.44 ± 2.12
뇌허니아 비발생군	59.59±12.99	11/11	16.50 ± 5.99	5.27 ± 1.96
P	0.435	1.000	0.068	0.000

모든 값은 평균 ± 표준편차로 나타냄

[1] NIHSS : National Institutes of Health Stroke Scale

[2] ASPECTS : Alberta Stroke Program Early CT Score

[1,2] t-test

표 3. 뇌허니아 발생군과 비발생군에서 ASPECTS 3점이하와 4점이상 환자수

	뇌허니아 발생군	뇌허니아 비발생군	
ASPECTS 3점이하	13	4	17
ASPECTS 4점이상	5	18	23

표 4. 컴퓨터 단층촬영상 저밀도 음영 영역에 따른 뇌허니아의 발생가능성

[1] ASPECTS 영역	영역침범/비침범(수)	Sig.
*M1	33/7	0.011
*M2	32/8	0.005
*M3	15/25	0.005
*M4	14/26	0.014
*M5	31/9	0.002
*M6	14/26	0.014
**Insular ribbon(I)	36/4	0.114
**Caudate nucleus(C)	18/22	0.565
**Lentiform nucleus(L)	27/13	0.919
**Internal Capsule(IC)	20/20	0.057

[1] ASPECTS : Alberta Stroke Program Early CT Score

[*] M1-M6 : 대뇌 피질영역

[**] Insular – Internal capsule : 피질하 영역

표 5. 중뇌동맥 경색의 임상적 예후에 관련된 요인

	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
ASPECTS	2.949	.791	.573	3.727	.001
입원시 NIHSS	.920	.305	.470	3.017	.005
나이	-.120	.136	-.120	-.879	.386
성별	1.896	3.448	.076	.550	.586
혈전용해제치료	3.257	3.736	.126	.872	.389

종속변수 : NIHSS 변화값(입원시 NIHSS – 퇴원시 NIHSS)

R Square : 0.410

표 6. 중뇌동맥 경색의 기능적 예후에 관련된 요인

	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
ASPECTS	6.727	2.121	.475	3.172	.003
입원시 NIHSS	-6.179E-02	.817	-.011	-.076	.940
나이	-.806	.366	-.293	-2.205	.034
성별	-8.110	9.240`	-.118	-.878	.386
혈전용해제사용	15.678	10.013	.221	1.566	.127

종속변수 : Barthel index

R Square : 0.441

IV. 고찰

급성기 대뇌경색환자들의 사망원인은 심한 뇌부종과 대뇌의 허니아에 의한 것으로 급성기 허혈성 뇌경색의 치료는 폐색된 혈관을 재관류 시키고 뇌혈류를 개선시켜 허혈로 인한 신경세포의 파괴를 막고 뇌경색후 생기는 뇌부종의 감소 및 이차적 합병증을 막는 것이다[5]. 그러나 이러한 치료에도 불구하고 재 관류가 이루어 지지 않거나 이루어 지더라도 뇌세포의 손상이 발생한 이후에 된 경우에는 뇌부종이 심하게 진행하여 감압술등 수술적 요법이 필요할 수 있다. Georgiadis등은 중뇌동맥 영역의 2/3이상을 침범한 중증 뇌경색에서 감압적 두개골 절제술이 사망률을 낮추고 합병증 발생률을 줄인다고 보고하였다[9]. 또한 뇌경색 발생 24시간 이내에 시행하는 빠른 편측 감압적 두개골 절제술이 더 예후가 좋다는 보고도 있다[1]. 그러나 대부분 뇌부종이 진행하는 임상양상에 따라 수술을 진행하게 되므로 감압술 시행의 시기를 적절히 선택하는 것이 중요하며 집중적인 관찰과 치료가 필요하다. 실제 뇌경색의 기능적 손상은 뇌혈류의 유지와 관련이 있고 이론적으로 이러한 혈류를 잘 관찰할 수 있는 것은 positron emission tomography (PET), single photon emission computed tomography (SPECT) 등의 관류 영상이나 시간이나 비용 등으로 응급실에서 시행하기는 어렵고 현재까지 24시간 이내에 뇌자기공명영상촬영(MRI)을 모든 뇌경색 환자에서 시행하기도 어렵다[10-12]. 또한 자기공명영상을 촬영하기 위해서는 환자의 협조가 필요한데 광범위 중뇌동맥 뇌경색 환자들에서는 의식의 저하나 실어증 등으로 협조가 잘되지 않아 시행이 어려운 경우가 많다. 이런 이유들로 뇌에 대한 영상촬영검사(자기공명 영상촬영이나 컴퓨터 단층촬영)를 반복적으로 여러 차례 시행하는 것이 어려우므로 최근에는 초음파를 이용한 지속적인 추적감시로 중심선 이동을 감지하고자 하는 시도도 이루어지고 있다[13]. 그러나 아직까지는 대부분의 응급치료가 가능한 병원에서는 전산화 단층촬영이 뇌부종이

진행하는 환자들의 추적검사로 가장 널리 쓰이고 있다.

ASPECTS 는 컴퓨터 단층촬영과 관련된 여러 연구들에서 정량적 방법으로 쓰인 양식으로 급성기 뇌경색 환자에서 혈전용해제 사용의 기준에 대한 연구들에서 많이 사용되었고 채점자 간의 신뢰도도 연구되어 있다[7,16-18].

ASPECTS 에서 몇 점을 기준으로 하는 것이 허니아 예측에 좋을지에 대한 이전의 연구는 없으나 혈전용해제 사용시의 출혈 및 예후와 관련된 연구는 이루어져 있다. 이 경우에는 대부분 7점을 기준으로 하였는데 7점을 전후로 하여 기능적인 예후에 차이가 많았기 때문이다[7,16]. 본 연구에서는 모든 뇌경색 환자군을 대상으로 한 것이 아니어서 8점 이상의 환자가 거의 없는 상태로 이전의 기준을 적용하기는 어려울 것으로 보이며 다른 연구들에서 환자의 예후를 기준으로 환자군을 ASEPECTS <3점, 3-7점, 8-10점으로 분류하여 관찰자간 점수부여시 이견에 대해 분석한 결과[17]가 있었는데 다른 점수군 사이에는 큰 이견이 없었으나 2점과 3점 사이에는 점수채점시 실제 임상의사와 영상진단학과의 전문의사 사이에 이견이 있는 경우가 있었다. 3점을 기준으로 환자를 분류한 것은 이전의 연구에서 예후에 따라 예후가 좋은 군과, 나쁜 군을 나눌 때 8점 이상과 3점 미만을 기준으로 하였던 것[7]을 참조로 하였고 본 연구의 환자군 에서도 2점과 3점 사이에서 가장 높은 민감도와 특이도를 가지게 되는데 이중에서 3점을 기준으로 할 때 더 높은 예측도를 보여 이를 기준으로 OR값을 구하였다. 일반적인 뇌경색 환자들에서 혈전용해제 사용에 대해 연구할 때에는 기능적인 예후를 중시하여 7점을 기준으로 한 경우가 많았다[7,18].

본 연구에서 ASPECTS 3점을 기준으로 대상환자군에서 초기의 정량적 컴퓨터 단층촬영점수를 바탕으로 뇌허니아를 예측한 결과 실제 뇌허니아 발생군에 대한 양성예측도는 75%정도였으나 뇌허니아 발생하지 않을 환자에 대한 예측도는 80%이상으로 더 높아 일차적인 선별검사법으로 사용하는 것도 고려해볼 수 있을 것으로 보인다. 뇌부종의 진행으로 뇌허니아가 생길 가능성이 높은 환자의 경우 초기

입원 시부터 중환자실에서 집중적인 치료와 관찰이 필요하나 현실적으로 중환자실 치료의 비용이 높고 병상이 부족할 때가 많아 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

이전의 연구들[14,15]에서 입원 당시의 NIHSS이 뇌경색의 예후와 상관관계가 있는 것으로 보고 되었으나 본 연구에서 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타난 것은 모든 뇌경색 환자를 대상으로 한 것이 아니라 광범위 편측 중뇌동맥경색 환자만을 대상으로 하였고 진행성 뇌경색이 많이 포함되어 있는 것과 관계된 것으로 생각된다. 또한 급성기 치료로 혈전용해제를 사용한 경우가 예후와 크게 관련 없게 나타난 것도 재관류 시 발생할 수 있는 출혈성 뇌경색을 대상에서 제외한 점과 환자중에 혈전용해제 사용의 금기군에 가까운 환자들이 많이 포함되어 있는 점이 고려되어야 하겠다.

본 연구에서는 감압적 두개골 절제술 시행 환자의 수가 많지 않은데 이는 아직도 국내에서는 뇌경색시에 뇌감압술 시행에 대한 환자, 보호자의 이해가 낮고 수술적 요법을 피하고자 하는 경향이 높아 실제 환자가 뇌부종이 진행하여 수술적 방법을 고려할 단계가 되면 보호자들이 뇌감압술, 절제술에 동의 하지 않는 경우가 많고 뇌출혈이 동반된 경우와 추골, 기저 동맥 경색으로 인한 뇌경색의 경우에 뇌감압술 시행한 환자들을 모두 제외 하였기 때문으로 생각된다. 또 다른 연구의 제한점으로는 뇌경색 발생후 수시간 이내에 내원한 경우 뇌전산화 단층촬영상 초기변화가 없는 경우나 변화가 있다고 하더라도 경계가 뚜렷하지 않은 경우에는 점수화에 어려움이 있었고 이때에는 24시간 이내에 재 시행한 전산화 단층촬영상에서 보이는 병변을 대상으로 점수화 하였는데 이런 점수화하는데 있어서의 난점들이 결과예측에 문제점으로 작용할 수 있을 것으로 사료되었다. 연구에 사용된 ASPECTS study form의 경우 점수화 시에 중뇌동맥 영역을 기준으로 정상을 10점으로 하기 때문에 전뇌동맥 영역의 경우는 점수에 포함되지 않는다. 따라서 내경동맥경색의 경우 중뇌동맥경색과 점수상에서는 차이가 없는 것으로 되나 실제 예후는 내경동맥경색과 차이가 있어 이에 대한

보완이 필요할 것이다. 비록 전뇌동맥 환자에서 뇌허니아는 거의 없는 것으로 보고되고 있으나 내경동맥경색으로 중뇌동맥, 전뇌동맥 영역에 동시에 뇌경색이 온 경우는 차이가 있을 것으로 생각되어 이에 대한 연구가 추후 이루어 졌으면 한다.

V. 결론

본 연구에서는 급성 뇌경색 환자들이 24시간 이내에 시행한 뇌전산화 단층촬영상에서 보이는 저밀도 음영의 위치를 객관적으로 점수화하여 뇌경색 환자 중에서 사망률이 높은 중뇌동맥 경색환자의 뇌허니아와의 관계와 예후를 예측 할 수 있는지 알아 보고자 하였다.

중뇌동맥 경색환자에서 ASPECTS는 뇌허니아 발생, 임상적 예후, 기능적 예후에 모두 유의한 상관관계를 보였고 대뇌피질부위의 뇌경색이 뇌허니아를 더 잘 일으키는 결과를 보였다. 이 결과들로 볼 때 ASPECTS는 뇌허니아 발생과 예후를 예측할 수 있는 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 사료되었다.

참고문헌

1. Schwab S, Steiner T, Aschoff A, Schwarz S, Steiner HH, Jansen O, et al. Early hemicraniectomy in patients with complete middle cerebral artery infarction. *Stroke*. 1998 Sep;29(9):1888-93.

2. Walz B, Zimmermann C, Bottger S, Haberl RL. Prognosis of patients after hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J Neurol*. 2002 Sep;249(9):1183-90

3. 윤혜정, 권오영, 임병훈, 김경원, 박인성, 정진명. 편측중대뇌동맥의 광범위 뇌경색에서 시행한 측두엽 부분절제술의 효과. *대한신경과학회지* 1997 ; 15; 46-53.

4. Kasner SE, Demchuk AM, Berrouschot J, Schmutzhard E, Harms L, Verro P, et al. Predictors of fatal brain edema in massive hemispheric ischemic stroke. *Stroke*. 2001 Sep;32(9):2117-23.

5. Yoshimoto T, Ogawa A, Seki H, Kogure T, Suzuki J. Clinical course of acute middle cerebral artery occlusion. *J Neurosurg*. 1986 Sep;65(3):326-30.

6. Manno EM, Nichols DA, Fulgham JR, Wijdicks EF. Computed tomographic determinants of neurologic deterioration in patients with large middle cerebral artery infarctions. *Mayo Clin Proc*. 2003 Feb;78(2):156-60.

7. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in

predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *Lancet*. 2000 May 13;355(9216):1670-4.

8. Hacke W, Schwab S, Horn M, Spranger M, De Georgia M, von Kummer R. 'Malignant' middle cerebral artery territory infarction: clinical course and prognostic signs. *Arch Neurol*. 1996 Apr;53(4):309-15.

9. Georgiadis D, Schwarz S, Aschoff A, Schwab S. Hemicraniectomy and moderate hypothermia in patients with severe ischemic stroke. *Stroke*. 2002 Jun;33(6):1584-8.

10. Hatazawa J, Shimosegawa E, Toyoshima H, Ardekani BA, Suzuki A, Okudera T, et al. Cerebral blood volume in acute brain infarction: A combined study with dynamic susceptibility contrast MRI and 99mTc-HMPAO-SPECT. *Stroke*. 1999 Apr;30(4):800-6.

11. Nabavi DG, Cenic A, Henderson S, Gelb AW, Lee TY. Perfusion mapping using computed tomography allows accurate prediction of cerebral infarction in experimental brain ischemia. *Stroke*. 2001 Jan;32(1):175-83.

12. Sorensen AG, Copen WA, Ostergaard L, Buonanno FS, Gonzalez RG, Rordorf G, et al. Hyperacute stroke: simultaneous measurement of relative cerebral blood volume, relative cerebral blood flow, and mean tissue transit time. *Radiology*. 1999 Feb;210(2):519-27.

13. Gerriets T, Stolz E, Modrau B, Fiss I, Seidel G, Kaps M.

Sonographic monitoring of midline shift in hemispheric infarctions. *Neurology*. 1999 Jan 1;52(1):45-9.

14. Ahmed R, Zuberi BF, Afsar S. Stroke scale score and early prediction of outcome after stroke. *J Coll Physician Surg Pak*. 2004 May; 14(5) ; 267

15. Schlegel DJ, Tanne D, Demchuk AM, Levine SR, Kasner SE. Multicenter rt-PA Stroke Survey Group. Prediction of hospital disposition after thrombolysis for acute ischemic stroke using the National Institutes of Health Stroke Scale. *Arch Neurol*. 2004 Jul;61(7):1061-4.

16. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, Sevick RJ, Demchuk AM, Hudon ME, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001 Sep;22(8):1534-42.

17.Coutts SB, Demchuk AM, Barber PA, Hu WY, Simon JE, Buchan AM, et al; VISION Study Group. Interobserver variation of ASPECTS in real time. *Stroke*. 2004 May;35(5):1-3. Epub 2004 Apr 08.

18. Michael D, Hill MD, Rowley HA, Adler F, Eliasziw M, Furlan A, et al; PROACT-II Investigators. Selection of acute ischemic stroke patients for intra-arterial thrombolysis with pro-urokinase by using ASPECTS. *Stroke*. 2003 Aug;34(8):1925-31. Epub 2003 Jul 03.

Abstract

Usefulness of a quantitative computed tomography score in predicting brain herniation and outcome of acute middle cerebral artery infarction

Chan Ik Park
Department of medicine
The Graduate School, Yonsei University
(Directed by Professor Sung Soo Lee)

The goal of this study was to evaluate the utility of quantitative computed tomography score (Alberta Stroke Program Early CT Score :ASPECTS) in predicting brain herniation and functional outcome in patients with acute middle cerebral artery infarction.

Forty patients with acute middle cerebral artery infarction (20 men and 20 women ; mean±SD age, 63±13 years) who were admitted to emergency room of Wonju Christian Hospital were studied. Brain CT was performed on all patients within 24 hours. We scored brain CT with ASPECTS study form. Patients were stratified into those with ASPECTS ≤3 or >3.

ASPECTS was significantly correlated with brain herniation and functional outcome. The risk ratio in the ASPECTS score ≤3 was 8.89 (95% CI, 1.56-50.66). Brain herniation risk was significant higher in cortical cerebral infarctions.

This observation suggests that ASPECTS can be a useful predictor tool of brain herniation and prognosis in acute middle cerebral artery infarction.

Key words : acute cerebral infarction, middle cerebral artery, brain CT, ASPECTS, herniation