

고압 산소 요법의 뇌경색 환자 치료 효과에 대한 연구

오민규, 김동진, 윤혜연, 신현수
동서한방병원 내과

A Case-Control Study on the Effect of Hyperbaric Oxygen Therapy on Cerebral Infarction Patients

Min-kyu Oh, Dong-jin Kim, Hye-yeon Yun, Hyeon-su Shin
Department of Internal Medicine, Dongseo Oriental Medicine Hospital

ABSTRACT

Objectives : This study was designed to examine the effects of hyperbaric oxygen therapy on cerebral infarction.

Methods : Fifty-five patients with acute or subacute cerebral infarction were classified into two groups, the study group and control group. The study group was treated by hyperbaric oxygen therapy(HBOT) for 2 weeks(5 times/week) and the control group wasn't treated by HBOT. We compared the score of National Institutes of Health Scale(NIHSS scale) between two groups. We subdivided the study group by TOAST classification and onset stage, and compared the results. All of this data was analyzed by statistical method.

Results : The study group patients who were treated by hyperbaric oxygen therapy saw more improvement than the control group patients in NIHSS score, and there was significant consideration. Among the study group patients, we saw more improvement during the first week period than in the course of the second week, and there was significant consideration.

Conclusion : These results suggest that hyperbaric oxygen therapy(HBOT) could be a useful medical treatment to treat cerebral infarction. Further studies are needed on more cases to make sure that hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is surely effective for cerebral infarction.

Key words : hyperbaric oxygen therapy(HBOT), Cerebral Infarction, case-control study, NIHSS, TOAST

1. 서론

뇌졸중(stroke)은 병리적 의미를 포함하지 않은 일반적 질환명이다. 뇌혈관 질환(CVD)은 주로 동맥을 지칭하는 뇌혈관의 병적 상태 또는 뇌혈류 공급 문제에 의해 이차적으로 야기되는 뇌질환으로 정의될 수 있다. 뇌졸중의 발병 기전은 혈전 또

는 색전(emboli)이 혈관을 막는 경우, 혈관벽이 파열되는 경우, 혈관벽에 죽종(atheroma) 등 병변이 있는 경우, 혈액의 정상 성분에 이상이 있을 경우 등 크게 4가지로 분류할 수 있는데, 이러한 원인적 요인에 의해 나타나는 뇌의 병변 중 뇌경색(infarction)은 85%를 차지할만큼 빈번하게 나타나고 있는 질환이다. 이러한 뇌경색의 일반적 치료로서, 초기에 가역성을 띠고 있는 경색의 주변부에 있는 허혈성 주변 부위(ischemic penumbra)에 포도당 및 산소가 충분히 공급되면 경색으로 진행되는 현상이 다소 방지될 수 있다. 따라서, 적절한 수

· 교신저자: 오민규 서울 서대문구 연희동 194-37
동서한방병원 의국
TEL: 02-320-7807 FAX: 02-320-7990
E-mail: minstyler@naver.com

분 공급, 산소 공급 및 혈압 유지 등이 매우 중요하다¹. 또한, 항혈전의 치료로서 warfarin, heparin 등의 항혈액 응고제(anticoagulant)와 aspirin, ticlopidine, clopidogrel 같은 항혈소판 제제(antiplatelet agent) 등이 실제 임상에서 도움을 주고 있지만, 항응고제와 같은 치료제의 경우 부작용과 효과에 대한 논란으로 인하여 엄격한 기준 하에 적용되고 있다².

고압 산소 요법(Hyperbaric Oxygen Therapy)은 높은 압력의 산소를 이용하여 효율적으로 산소를 체내에 흡수하도록 하는 요법이다. 이는 20세기 초반에 등장하였지만, 본격적으로 이용하기 시작한 것은 1960년대 중반부터였다. 고압 산소 요법은 길이 약 2m 20cm 정도이고 직경이 약 80cm 정도 되는 아크릴 통(Acrylic Tube) 안에서 시술된다. 환자는 들것에 누워서 이 통 안에 들어가게 되고, 통의 입구를 봉한 질환에 따라 다음 통 속의 1기압에서 2.5기압 정도로 압력을 올리고, 순수 산소(pure oxygen)를 30분 내지 120분 동안 마시게 한다. 이러한 높은 압력의 산소는 그 어떤 방법보다도 더 효율적으로 산소를 체내에 흡수하도록 만든다. 이러한 고압 산소 요법은 일산화탄소 중독증, 각종 폐질환 및 외상의 치료에 쓰여 왔으며, 이외에 최근에는 욕창이나 피부 이식, 뇌졸중(Stroke) 및 말초혈관 질환에도 응용되고 있다³. 현재 동서한방병원에서는 뇌경색 초기 환자의 경우 면담 후 선별하여, 절대 안정 상태에서 고압 산소 요법을 10회 이내의 범위에서 시행하고 있다. 아직 이러한 고압 산소 요법이 급성기 뇌졸중 환자의 신경 기능 회복에 어느 정도의 효과를 나타내는지 아직 유의한 객관적인 통계적 자료가 드물기에, 본원에서 입원 치료 받은 환자를 대상으로 고압 산소 요법을 통한 급성기 허혈성 뇌졸중의 신경학적 호전의 의의에 대해서 고찰해 보고자 한다.

II. 연구 대상 및 조사 방법

1. 연구 대상

2007년 5월 1일부터 2007년 11월 1일까지 동서한방병원에서 뇌 전산화 단층 촬영 또는 뇌 자기공명영상에 의해 급성기 또는 아급성기 뇌경색으로 진단 받고 입원 치료 받는 환자 중에서, 고압 산소 요법을 실시한 환자군을 실험군으로 하고, 고압 산소 요법을 실시하지 않은 환자군을 대조군으로 정하여 환자-대조군 연구로서 후향적(retrospective) 연구를 시행하였다. 급성기는 발병 이후 1주일 이내로, 아급성기는 1주일에서 2주일 사이로 정의하였다. 실제적으로 급성기와 아급성기를 나누는 객관적인 기준은 아직까지 정확히 정의되어 있지 않고, 또 개개인에 따라서 차이가 있을 것으로 사료되지만, 다수의 논문에서 1주일 이내를 유의성 있는 급성기로 파악하고 있다⁴. 따라서, 본 연구에서도 위의 기준으로 발병 이후 2주 이내까지를 뇌경색 환자의 절대 안정 기간으로 유지하며 안정을 통한 뇌혈류 장애 개선에 집중하는 치료 시기임을 감안하여 설정하였다.

2. 조사 방법

치료군의 고압 산소 요법은 입원 직후 시작하여, 일주일에 5회 간격으로 2주간 총 10회로 하였으며, 산소 기압은 1.0기압에서 시작하여 고압 상태에 따른 환자의 반응에 따라 2.0기압 이내에서 조절하였다. 또한, 객관적인 치료 효과의 비교를 위해 허혈성 뇌경색의 대상 환자군을 급성기 환자와 아급성기 환자로 분류하여 비교하였고, 허혈성 뇌경색의 분류 방법 중의 하나인 TOAST 분류⁵에 따라 환자군을 분류하여 치료 경과를 각각 살펴보았다. 또한, 산소 요법을 실시한 10회 중, 초기 1주일과 후기 1주일의 치료 경과를 비교하여, 어느 시기에 더 유의한 치료 효과를 나타냈는지 각각 살펴보았다. 정확한 치료 효과를 측정하기 위해, 실험군과 대조군 사이에 고압 산소 요법을 제외한 모든 치료 조건을 동일하게 하였다.

3. 평가 방법

NIHSS 검사는 미국 국립 보건원(NIH)의 지원으로 Brott 등⁶⁾에 의해 개발된 후 임상적 실험을 거쳐 완성되었으며, 초기 뇌졸중 환자의 운동 기능, 감각 기능, 시야, 언어 인지, 지각 등을 종합적으로 평가하는 임상적 평가 도구로서 높은 신뢰도와 타당도를 보이는 도구이다⁷⁾. 따라서, 본 연구는 뇌졸중의 예후 인자로서 중요한 초기 뇌졸중 척도 검사 중 국내에서 흔히 사용하는 National Institutes of Health Stroke Scale(NIHSS)을 적용하여 실험군과 대조군의 신경학적 결손 정도를 분석, 평가하였다. 평가 시기는 산소 요법을 입원 직후 일주일에 5회 실시한다는 계획 아래, 입원 직후와 산소 요법 5회 실시 후, 산소 요법 10회 후에 걸쳐서 평가한다. 대조군은 실험군의 평가 시기에 맞추어 입원 직후와 1주일 후, 2주일 후 세 시기에 걸쳐서 평가하여, 각각 NIHSS를 비교 분석, 평가하였다.

4. 통계 처리

실험 결과는 입원 초기 시행한 NIHSS와 입원 1주일 후, 2주일 후 평가한 NIHSS를 평가 지표로 삼아서 통계 프로그램 SPSS 12.0을 이용하여 비교

하였다. 실험군과 대조군 간에 성별, 연령, 진단 부위, 체중, BMI에 따른 차이가 있는지 알고자 χ^2 독립성 검증을 실시하였다. 또한, 실험군과 대조군 사이의 호전도의 차이를 검증하기 위해서 t-test를 실시하였으며, 실험군 내에서 TOAST 분류에 의한 뇌경색의 부위 또한 급성기 여부에 따른 호전도의 차이를 검증하고자, t-test를 실시하였다. p값이 0.05 이하인 것을 통계적 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

III. 결 과

1. 대상 환자

대상 환자는 총 55명으로 실험군의 평균 나이는 68.42±13.02세, 신장 158±5.8cm, 체중 59.84±10.60kg로 BMI지수는 23.61±3.38이었으며, 대조군의 평균 나이는 67.54±10.60세, 신장 160±8.3cm, 체중은 62.13±9.20로 BMI지수는 24.15±3.24였다. 치료 전(baseline) NIHSS의 값은 실험군에서 5.39±3.81, 대조군에서 5.09±5.54이며 치료전 두 집단간에 NIHSS Score에는 유의한 차이가 없음을 알 수 있었다(p=0.811).

Table 1. Patients Characteristics

Characteristics	Control group	Study group	p-value
N	33	22	-
male/female	14/19	9/13	0.911
Age(year)	68.42±13.02	67.54±10.60	0.793
체중(Kg)	59.84±10.60	62.13±9.20	0.413
BMI	23.61±3.38	24.15±3.24	0.555
TOAST			0.482
LAA	17	8	
CE	4	4	
SVO	12	10	
SOE	-	-	
NIHSS(초기값: Baseline)	5.39±3.81	5.09±5.54	0.811

* χ^2 와 student t-test 시행한 값임

*: TOAST: Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment

LAA: Large Artery Atherosclerosis

CE: Cardioembolism

SVO: Small Vessel Occlusion

SOE: Stroke of Other determined Etiology

2. 전체 실험군과 대조군의 NIHSS의 호전도 결과
 고압 산소 요법의 치료 효과를 확인하기 위해, 실험군과 대조군의 NIHSS의 변화값(Δ NIHSS)을 평가해본 결과, 실험군에서는 Δ N의 값이 2.90 ± 2.62

이고, 대조군에서 Δ N의 값이 0.72 ± 2.31 로서, 실험군에서 호전도에 더 큰 차이를 보였으며, 또한, 통계적으로 두 집단간에 유의한 호전의 차이가 있음을 알 수 있었다($p < 0.05$).

Table 2. Comparison of Changes in NIHSS scale between study group and control group in Patients.

Group	N	Mean \pm Std. Deviation	p-value
Control group	33	2.90 \pm 2.62	0.003
Study group	22	0.72 \pm 2.31	

3. 치료 시기에 따른 호전도 결과
 고압 산소 요법을 실시한 2주간의 시기 중, 초기 1주일과 후기 1주일 중, 어느 시기에 고압 산소 요법의 치료 효과가 더 유의성이 있는지 평가해 보았다. 치료 시작 직후 NIHSS와 1주일 경과 후(실험군의 경우 고압 산소 요법 5회 실시 후) NIHSS의 비교 측정을 한 1차 호전도의 평가에서 실험군의 Δ N의 값이 1.81 ± 2.53 , 대조군의 Δ N의 값이 0.18 ± 2.85 으로 실험군에서 더 큰 호전을 보였으며 이는 통계적으로 유의한 차이가 있음을 또한 알

수 있었다($p < 0.05$) 반면에, 치료 경과 1주일에서 2주일 사이에 NIHSS의 비교 측정을 한 2차 호전도의 평가에서 실험군의 Δ N의 값이 1.09 ± 0.97 , 대조군의 Δ N값이 0.72 ± 1.27 로서, 이 시기에 두 집단간의 호전도에는 통계적인 유의성이 없었다($p = 0.239$). 전체 호전도에 있어서는 앞서 살펴 본 것처럼 실험군에서 유의성 있는 호전을 보였으며, 결국 이는 뇌경색 환자의 치료에 있어서 고압 산소 요법은 초기 5회의 시술 효과가 더욱 유의성이 있음을 알 수 있다.

Table 3. Comparison of Changes in NIHSS scale according to the period.

Group		p-value	Mean \pm Std. Deviation
1차 호전	Control group	0.030	1.81 \pm 2.53
	Study group		0.18 \pm 2.85
2차 호전	Control group	0.239	1.09 \pm 0.97
	Study group		0.72 \pm 1.27
전체 호전	Control group	0.003	2.90 \pm 2.62
	Study group		0.90 \pm 2.31

4. 실험군 중 TOAST 분류에 따른 NIHSS의 호전도 결과
 고압 산소 요법을 실시한 환자군 중, TOAST분류에 의한 뇌경색의 부위에 따른 뇌경색의 호전도를 비교 평가해 본 결과(실험군 중, 4명에 불과한 CE군은 제외하였다.) LAA의 Δ N의 값은 3.88 ± 2.75

이고, SVO군의 Δ N의 값은 2.08 ± 2.23 로서 LAA군에서 좀더 감소된 결과를 얻었으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p = 0.073$). 이를 치료 시기에 따라 분류하여 살펴보면, 산소 치료 시행 초기 5회 후의 호전에서 LAA군의 Δ N의 값은 2.52 ± 2.52 이고, SVO군의 Δ N의 값은

1.50±2.02로서 LAA군에서 좀더 감소된 결과를 얻었으나 통계적인 유의성은 없었다.(p=0.253) 그러나, 치료 경과 1주일에서 2주일 사이에 NIHSS의 비교 측정을 한 2차 호전도의 평가에서는 LAA군

의 ΔN 의 값은 1.35±0.86이고, SVO군의 ΔN 의 값은 0.58±0.66로서 LAA군에서 좀더 유의한 치료 효과를 보였음을 알 수 있다(p<0.015).

Table 4. Comparison of Changes in NIHSS scale according to the TOAST classification among the study group

Group		p-value	Mean ± Std. Deviation
1차 호전	LAA	0.253	2.52 ± 2.52
	SVO		1.50 ± 2.02
2차 호전	LAA	0.015	1.35 ± 0.86
	SVO		0.58 ± 0.66
전체 호전	LAA	0.073	3.88 ± 2.75
	SVO		2.08 ± 2.23
Group	N	Mean ± Std. Deviation	p-value
LAA	17	3.88 ± 2.75	0.073
SVO	12	2.08 ± 2.23	

5. 실험군 중 급성기와 아급성기에 따른 NIHSS의 호전도 결과

고압 산소 요법을 실시한 환자군을 발병 이후 1주일 이내에 치료를 시작한 급성기 환자와 1주일에서 2주일 사이에 치료를 시작한 아급성기 환자

로 분류하여 호전도를 비교해 보았다. 급성기 환자군의 ΔN 은 2.82±2.66이고 아급성기 환자군의 ΔN 값은 3.50±2.64로서 약간의 차이를 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다.

Table 5. Comparison of Changes in NIHSS scale according to the acute stage among the study group

Group	N	Mean ± Std. Deviation	p-value
Acute	29	2.82 ± 2.66	0.639
Subacute	4	3.50 ± 2.64	

IV. 고 찰

뇌경색은 허혈성 뇌졸중의 대표 질환으로서 국내에서는 전체 국민의 수명이 연장되면서 고령층이 늘어나고, 식생활 및 생활 습관의 변화로 인해 원인 질환은 변화되었으나 전체 발생률 및 유병률은 감소되지 않고 있는 질환이다⁸. 뇌경색을 일으키는 원인으로는 혈전증과 색전증, 동맥염으로 인

한 협착 등과 같이 혈관 폐색을 일으켜 발생하는 경우와 고혈압이나 뇌관류압의 저하와 같이 혈관 폐색 없이 오는 경우가 있다. 이 중에서 죽상경화성 혈전에 의한 뇌경색이 가장 흔한 원인이 되고, 이외에 심장 원인성 색전에 의한 뇌경색, 소공 경색(Lacunar infarction), 혈류학적 경계 영역성 경색(Watershed infarction), 출혈성 경색으로 분류할 수 있다. 뇌경색의 현대 의학적 치료는 급성기의

지지적 치료, 이후 혈전용해제 및 수술적 혈관재개통, 뇌압 상승 억제제를 통한 순환 회복을 위한 치료, 급성기 이후에 물리 요법 및 재활 치료로 구분되어 이루어지고 있다. 이 중, 급성기의 치료는 의식 저하시기도 확보, 혈압, 뇌압의 감시 및 조절을 주목적으로 시행되고 있으며, 아직 고압 산소의 뇌졸중에 대한 효과는 충분한 연구가 이루어지지 않았지만, 저산소증을 보이면 산소를 공급하는 protocol로 이루어져 있다⁹.

한의학적으로 뇌경색은 中風의 범주에 속하는 질환으로서 中風은 “人有卒暴疆仆 或偏枯 或四肢不舉 或死 或不死者 世以中風乎之”라고 정의하였다. 대부분 憂思怒, 飲食不節, 恣酒縱慾 등의 원인으로 陰陽이 失調되고 臟腑의 氣가 偏向되어 氣血이 錯亂된 所致로 發病하며, 卒中이라고도 한다. 증상의 특징은 意識 障礙, 運動 障礙, 言語 障礙 등의 증상이 갑자기 오거나 때로는 약간의 시간을 두고 오는 것을 말한다. 本病은 發病이 갑작스럽고 변화가 급속함이 자연계의 “善行而數變”하는 風邪의 특성과 유사하여 中風이라 이름하였다¹⁰.

한의학적인 뇌졸중의 치료에는 鍼灸 療法, 韓藥 治療 및 推拿療法를 포함한 한방 물리요법 등을 종합적으로 운용하여 임상적으로 우수한 효과를 얻어왔는데, 이외에도 전침, 테이핑, 향기 요법, 溫經絡療法, 走罐法 등을 이용한 임상 연구 등이 이루어지고 있다¹¹.

고압 산소 요법(Hyperbaric oxygen therapy)은 질병을 치료하는 목적으로 이루어지는 산소 요법 중의 하나로 저산소혈증으로 인한 증상 및 징후를 치료하거나 예방하기 위하여 대기의 산소 농도 이상으로 산소를 투여하는 것을 말하며, 환기 작업량과 심근 작업량을 감소시킨다¹². 이러한 고압 산소 요법은 현재 러시아와 독일에서 많이 사용하고 있으나, 미국과 우리나라를 비롯하여 그 외 많은 나라에서 여러 질환에 응용하기 위한 임상과 연구가 진행되고 있다. 그 결과로 고압 산소 요법의 치료 효과를 검증하려는 연구의 결과들이 다양하게 보

고되고 있다.

Xue 등은 동물 실험을 통해 고압 산소 요법이 초기 단계의 뇌경색의 부위의 volume을 감소시키는데에 높은 유의성이 있으며, 쥐들의 신경학적인 손상으로 인한 증상의 변화에도 유의성이 있다고 보고하였다¹³. Eschenfelder 등은 일반 산소와 고압 산소를 각각 산소의 양을 달리 하여 뇌경색을 지닌 쥐에 투여한 실험에서, 산소의 압력이 높을수록 뇌경색의 volume이 유의성있게 줄어들었으며 이는 산소가 뇌경색에 있어서 신경을 보호하는 중요 분자임을 입증하는 것이라고 보고하였다. 또한, 이러한 결과는 향후에 사람에게 있어서도 뇌경색의 새로운 치료 방법으로 발전할 수 있다는 점에 큰 의의가 있다고 강조하였다¹⁴. Palzur 등은 손상된 두뇌에 있어서 고압 산소 요법의 신경 보호 효과는 미토콘드리아막의 보존 능력을 증강시켜서 나타낸다는 기전을 최근 밝혀내었다¹⁵. Zhou BY 등은 저산소로 인한 허혈성 뇌졸중을 지닌 신생아들에게 고압 산소 요법을 각각 다른 압력으로 투여한 결과, 1.4, 1.5 또는 1.6기압의 고압 산소 요법을 받은 신생아에 있어서 가장 안전하면서도 효과적인 치료 경과를 보였다고 보고하였다¹⁶. Vilela DS 등은 토끼를 이용한 2주간의 실험 결과 고압 산소 요법이 안면 신경의 재생에 유의한 효과를 보였음을 밝혀내었다¹⁷. 또한, Wang XL 등은 신생쥐에 고압 산소를 투여하였을 경우 신경 줄기 세포의 증식에 의미 있는 증가를 보였다고 보고하였다¹⁸.

그러나, 대다수의 연구들은 대부분 허혈성 뇌병변이 아닌 타 질환에 대한 치료 효과를 주제로 한 것이 대부분이었으며, 허혈성 뇌졸중 질환에 대한 연구 역시 실험적인 방법을 응용한 연구에 거의 한정되어 있었다. 직접적으로 뇌경색 환자군을 대상으로 하여 고압 산소 요법의 치료 효과를 통계적으로 검증한 체계적인 논문은 아직 보고되지 않고 있었다.

본 연구는 여러 가지 주관적인 요소를 최대한 배제하고 고압 산소 요법이 뇌경색 환자의 초기

치료에 유의한 효과가 있는지 통계적인 검증을 하고자 설계하였다. 고압 산소 요법을 제외한 타 치료 요법은 고압 산소 요법 치료군과 대조군 사이에 차이가 없게 통제하고, 실험군에 고압 산소 요법을 10회에 걸쳐 시행하고, 치료 직전, 산소 요법 5회 시행 후, 10회 시행 후의 3차례에 걸쳐 뇌졸중의 호전 정도를 평가하여 같은 시기에 고압 산소 요법을 받지 아니한 대조군의 호전 정도와 비교하였다. 또한, 허혈성 뇌병변의 분류에 따라 고압 산소 요법의 효과에 유의한 차이가 있는지 확인하기 위하여, 실험 환자군의 뇌경색 병변을 TOAST 분류에 따라 나누어, 큰 혈관의 경화성 병변으로 인한 뇌경색 유형인 LAA群, 색전으로 인한 병변으로 분류되는 CE群, 작은 혈관이 막혀서 유발되는 유형인 SVO群 등에 따라 호전도를 비교 측정해 보았다¹⁹. 또한, 고압 산소 요법의 치료 시작 시기에 따른 효과의 차이를 검증하기 위해서, 급성기 환자와 아급성기 환자로 분류하여 호전도를 비교, 평가하였고, 치료 기간 중, 초기 5회의 호전 정도와 후기 5회의 호전 정도에 유의한 차이가 있는지 비교, 분석해 보았다. 본 연구에서는 뇌졸중의 예후 인자로서 중요한 초기 뇌졸중 척도 검사 중 국내에서 흔히 사용하는 NIHSS를 평가 척도로 사용하였다. 최근 뇌졸중 후 기능 회복에 관한 예후 예측 인자에 대한 여러 연구가 있었는데, 연구에 따르면^{20,21} 뇌졸중 발병 초기의 나이, 실어증 정도, NIHSS, Morticity Index, MBI(modified bartel index), MMSE(mini mental status examination), TCT(trunk control test)가 퇴원 시 환자의 기능 회복 정도를 예측할 수 있는 유의한 인자로 조사되었다. 이 중에서 NIHSS는 여러 연구를 통해 이미 뇌졸중의 예후 예측 인자 중에서 가장 유용한 척도로 검증되었으며, 특히 초기 신경학적 결손의 정도를 평가하기에 유용한 것으로 알려져 있다^{20,22}.

평가 결과, 초기 뇌경색 환자에 있어서 고압 산소 요법의 치료 효과를 분석했을 때 고압 산소 요법 치료군의 NIHSS의 호전값이 대조군의 호전값

에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.($p < 0.05$) 특히, 초기 1주일의 치료군의 호전도는 초기 1주일의 대조군의 호전도에 의해 통계적으로 매우 유의하게 높게 나타났다. 이는 실험군으로 설정한 발병 2주일 이내의 뇌경색 환자에 있어서 고압 산소 요법이 초기 치료로서 요구되는 산소의 효율적인 공급을 통한 환자의 뇌허혈 부위의 신경학적 재생 및 보호에 효과적임을 나타내는 것으로 사료된다.

또한, 고압 산소 요법 치료군을 발병 1주일 이내의 급성기 환자와 발병 1주일에서 2주일 이내의 아급성기 환자로 구분하여 호전도를 평가해 보았을 때, 발병 1주일 이내에 고압 산소 요법을 받은 환자군에서 호전도가 좀더 높은 경향을 보였으나 의미 있는 차이를 나타내지는 못하였다. 이는 급성기와 아급성기의 시간적인 경계가 주관적일 뿐만 아니라, 실험군 중 아급성기에 해당하는 환자수가 상대적으로 미비하여 결과를 반영하지 못한 점에 의한 것으로 판단된다.

뇌경색의 부위에 따른 실험군의 고압 산소 요법 치료 효과를 분석하였을 때, 큰 혈관이 막혀서 생긴 LAA군이 작은 혈관의 협착으로 인해 생긴 SVO군에 비해서 높은 호전도를 보였으나 유의하게 나타나지는 않았다.($p = 0.073$) 다만 아급성기 환자군 중에서는 LAA군의 호전 정도가 SVO군에 비해 유의하게 높은 호전을 보였다.($p < 0.015$) 이러한 결과는 본 연구에서 사용된 NIHSS의 특성상, 중증인 경우 치료 효과의 변화시 좀더 변화값이 커질 수 있는 정량적인 특성을 지닌 까닭으로 판단된다.

이러한 본 연구의 결과는 고압 산소와 허혈성 뇌질환의 관계에 대해서 일관된 경향을 보이고 있는 기존의 최신 연구들과 맥락을 같이 하는 것으로서 고압 산소 요법이 초기 허혈성 뇌질환의 호전에 있어서 유의한 치료 효과를 보이는 것으로 사료된다.

본 연구는 고압 산소 요법과 허혈성 뇌질환에

대한 기존의 연구들이 대부분 실험적인 방법을 통해 연구한 것이 대부분이고, 환자 집단 내에서 다양한 형태별 유형에 따라 구분하여 보고된 사례가 미비한 것을 감안하여 설계하고 그 유의성을 검증하였다는 점에 의의가 있다. 따라서, 향후 허혈성 뇌질환의 치료에 있어서 고압 산소 요법이 긍정적인 영향을 주어 보다 체계적이고 적극적으로 응용될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나, 본 연구를 시행함에 있어 환자-대조군 연구가 지니는 선택 오류의 가능성을 비롯해, 보다 장기간의 추적 평가가 없다는 점과 NIHSS 척도가 지니는 정량적인 한계점 및 많은 임상례를 확보하지 못한 제한 등이 있었다. 또한, 본원에서는 2기압 이내의 범위에서 산소의 압력을 조정하는데, 뇌경색 치료에 적합한 순수 산소의 압력의 조절을 검증할만한 구체적이고 객관적인 연구가 아직 미비한 상황이었다. 일부 환자의 경우에는 밀폐된 공간에서 높은 압력으로 이루어지는 치료인 만큼 흉부 불편감이나 답답함, 불안감, 이명 등의 예기치 못한 증상을 호소하여 중단된 경우도 있었다. 이런 부분들이 문제점으로 지적될 수 있어 고압 산소 요법을 아직 초기 뇌허혈 질환의 치료로 일반화하여 적용하기에는 아직 한계가 있다고 생각되는 바, 향후의 연구에 있어서 보다 충분한 기간 동안의 치료 효과의 평가, 일정 기간 후의 추적 평가, 충분한 임상례 확보 등을 보완한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 뇌경색으로 대표되는 초기 뇌허혈 질환에 있어 고압 산소 요법의 치료 효과를 객관적으로 검증하기 위하여 환자 55명을 대상으로 실험군과 대조군으로 나누어 시행하였다. NIHSS를 통한 치료 효과의 평가에서 고압 산소 요법 치료군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 또한, 치료군 중, 뇌경색의 시기 및 유형에 따른 분석에서는 발병 1주일 이내에 고압 산소 요

법을 시행한 환자군과 대조군의 비교에서, 실험군이 대조군에 비해 유의한 치료 효과를 나타내었다. 앞으로, 본 연구를 바탕으로 향후 대단위의 다양한 연구를 통하여 고압 산소 요법의 치료 효과에 대한 추가적인 연구 및 검증이 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. Kenneth W. Lindsay 외. 임상신경학 4판. 서울: E.Public; 2006, p. 332-3, 361.
2. 하정상, 이준. 허혈성 뇌졸중에서의 항혈전 치료. 영남대학교 의과대학 학술지. 2003 6;20(1):1-12.
3. 전세일. 산소 요법. 診斷과 治療. 2004;24(4):404-7.
4. 홍준형 외. 뇌졸중 환자의 시기에 따른 평균 혈소판 요소의 변화. 대한재활의학회지. 2005; 29(1):32.
5. Adams HP Jr.외. Design of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment(TOAST). Control Clin. Trials. 1997 Aug;18(4):358-77.
6. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, Spilker J, Holleran R, Eberle R, Hertzberg V, Rorick M, Moomaw CJ, Walker M. Measurements of acute cerebral infarction:a clinical examination scale. Stroke. 1989;20:864-70.
7. 정한영 외. 뇌졸중 환자에서 NIHSS 검사와 운동 유발 전위와의 연관 관계. 대한재활의학회지. 2005;29(6):563-7.
8. 송일한, 오동환, 강흥선, 조정휘, 김권삼, 김명식 외. 우리나라 뇌졸중의 최근 10년간 변화 양상에 대한 연구. 대한내과학회지. 1992;43:637-44.
9. 김영석. 문상관, 박성욱, 한창호. 임상중풍학. 서울: 도서출판 정담; 2007, p.32-6, 46-52, 346-55
10. 心系內科學. 全國韓醫科大學心系內科學教室. 서울: 書苑堂; 1999, p. 420-1.
11. 은영준 외. 뇌졸중 환자 기능회복에 대한 최근 연구동향 고찰. 대한추년의학회지. 2005;6(1):85-110.

12. 양동규. 산소 요법. 診斷과 治療. 2005;25(1):14.
13. Xue L, Yu Q, Zhang H, Liu Y, Wang C, Wang Y. Effect of large dose hyperbaric oxygenation therapy on prognosis and oxidative stress of acute permanent cerebral ischemic stroke in rats. *Neurological Research*. 2008 May;30(4):389-93.
14. Eschenfelder CC, Krug R, Yusofi AF, Meyne JK, Herdegen T, Koch A, Zhao Y, Carl UM, Deuschl G. Neuroprotection by oxygen in acute transient focal cerebral ischemia is dose dependent and shows superiority of hyperbaric oxygenation. *Cerebrovascular Diseases*. 2008; 25(3):193-201. Epub 2008 Jan 23.
15. Palzur E, Zaaroor M, Vlodaysky E, Milman F, Soustiel JF. Neuroprotective effect of hyperbaric oxygen therapy in brain injury is mediated by preservation of mitochondrial membrane properties. *Brain Research*. 2008; Jul 24;1221:126-33. Epub 2008 May 11.
16. Zhou BY, Lu GJ, Huang YQ, Ye ZZ, Han YK. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy under different pressures on neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2008 Apr;10(2):133-5.
17. Vilela DS, Lazarini PR, Da Silva CF. Effects of hyperbaric oxygen therapy on facial nerve regeneration. *Acta Oto-laryngologica*. 2008;Mar 10:1-5.
18. Wang XL, Zhao YS, Yang YJ, Xie M, Yu XH. Therapeutic window of hyperbaric oxygen therapy for hypoxic-ischemic brain damage in newborn rats. *Brain Research*. 2008; Jul 30;1222:87-94. Epub 2008 May 18..
19. Kolominsky-Rabas PL, Weber M, Gefeller O, Neundoerfer B, Heuschmann PU. Epidemiology of ischemic stroke subtypes according to TOAST criteria: incidence, recurrence, and long-term survival in ischemic stroke subtypes: a population-based study. *Stroke*. 2001;32(12):2735-40.
20. 김덕용 외. 발병 초기 뇌졸중 환자 소견을 통한 퇴원 시 예후 예측. *대한재활의학회지*. 2003;27(5):641-6.
21. 배종석 외. 급성기 허혈성 뇌졸중의 정맥 내 r-tPA 혈전 용해 치료법: 장기 예후에 대한 초기 신경학적 호전의 의미. *대한신경과학회지*. 2001;19(4):365.
22. 윤성상 외. NIH Stroke Scale을 이용한 초기 뇌졸중 중증도에 대한 후향적 평가의 타당성. *대한신경의학회지*. 2006;24(1):14-20.