급성망막동맥폐쇄 환자에서 동맥 내 혈전용해술 효과: 임상 증례 및 문헌 고찰

The Effect of Intra-arterial Thrombolysis in Retinal Artery Occlusion: Case Series and Literature Review

조상일¹ · 김준형¹ · 조남천^{1,2,3}

Sang Il Cho, MD¹, Joon Hyung Kim, MD¹, Nam Chun Cho, MD, PhD^{1,2,3}

전북대학교 의과대학 안과학교실¹, 전북대학교 임상의학연구소², 전북대학교병원 의생명연구원³

Department of Ophthalmology, Jeonbuk National University Medical School¹, Jeonju, Korea

Research Institute of Clinical Medicine of Jeonbuk National University², Jeonju, Korea

Biomedical Research Institute of Jeonbuk National University Hospital³, Jeonju, Korea

Purpose: We performed intra-arterial thrombolysis within 6 hours of presentation in Korean patients with acute retinal artery occlusion. The treatment outcomes of our patients were compared with those from a literature review of this procedure.

Methods: Visual acuity, intraocular pressure, fundus photo, and fluorescein angiography were examined in five Korean patients who ultimately underwent intra-arterial thrombolysis due to central retinal artery occlusion. The visual acuity of patients was evaluated after the procedure. The treatment outcomes of our patients were compared with those presented in six foreign intra-arterial thrombolysis studies with respect to age, sex, and visual acuity before and after intra-arterial thrombolysis.

Results: In our five cases (three males and two females), the average age was 63.4 years and the average time to the procedure of intra-arterial thrombolysis was 4.8 hours. In the five cases, the visual acuity before intra-arterial thrombolysis were hand movements, 0.1, finger counting at 30 cm, hand movements, and 0.08. Visual acuity after intra-arterial thrombolysis were 0.9, 0.5, finger counting at 30 cm, 0.7, and 1.2. The average age of patients in the six studies from the literature was 60 years, and the most common visual acuity before intra-arterial thrombolysis was light perception and hand movements. A slight improvement in visual acuity (>0 to 0.1) was common in most of the studies; however, three studies showed a partial recovery (from 0.2 to 0.4).

Conclusions: For retinal artery occlusion, intra-arterial thrombolysis within 6 hours should be considered as a treatment option. J Korean Ophthalmol Soc 2020;61(12):1442-1449

Keywords: Golden hour, Intra-arterial thrombolysis, Retinal artery occlusion

급성망막동맥폐쇄는 통증이 없는 급격한 시력저하를 보

이는 질환으로 눈동맥에서 유래한 중심망막동맥폐쇄와 시신경유두부에서 분지된 후의 위치에서 동맥폐쇄가 일어나는 분지망막동맥폐쇄가 있다. 중심망막동맥폐쇄는 von Graefe¹가 1859년에 처음으로 기술한 질환이다. 통증이 없고 급격한 시력저하를 보이는 질환으로, 해외에서 시행된 연구에서 연간 발병률은 10만 명당 1명으로 추정되었으며,² 국내에서 시행된 역학 연구에서 연간 발병률은 10만 명당 1.80명으로 보고된 바 있다.³ 시력예후는 매우 좋지 않으며 중심망막동맥폐쇄 환자 260안을 대상으로 한 연구에서 80% 환

■ Received: 2019. 12. 10. ■ Revised: 2020. 6. 25.

■ Accepted: 2020. 11. 26.

■ Address reprint requests to Joon Hyung Kim, MD
Department of Ophthalmology, Jeonbuk National University Hospital, #20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 54907, Korea
Tel: 82-63-250-1965, Fax: 82-63-250-1960
E-mail: ophdrjhkim@gmail.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2020 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

자가 0.05 이하의 시력을 보인다고 보고되었다.⁴ 분지망막동맥폐쇄의 연간 발병률은 10만 명당 4.99명으로 보고되어 있다.⁵ 망막동맥폐쇄가 발생하면 중추신경계에 속하는 망막 신경절 세포의 경색이 발생하게 된다. 따라서 망막내층의 경색을 동반한 망막동맥폐쇄는 미세혈관 뇌졸중에 해당되며 심각한 시력손실을 동반하게 된다.⁶ 중심망막동맥은 눈동맥의 분지이며 눈동맥은 속목동맥의 첫 번째 분지이다.⁷ 망막동맥은 시신경유두의 표면층에 혈액을 공급하며 이곳으로부터 상측, 하측의 두 중심 가지로 분리된다. 이어서 이측, 비측의 분지로 나뉘게 되어 망막의 사분면에 혈액을 공급한다.⁸

중심망막동맥폐쇄의 치료는 첫째 전방천자, 정맥 내 만니톨 혹은 아세타졸라미드 주사, 안구 마사지와 같이 안압을 하강시켜 속망막층의 혈류를 증가시키는 방법이 있다.^{6,9-11} 둘째, Isosorbide Dinitrate 설하정 혹은 Nitroglycerine, 경구 Pentoxifylline, 고농도 Carbon Dioxide 흡입으로 중심망막동맥을 확장시키는 방법이 있다.^{6,12-15} 셋째, 고압 산소 치료로 환자의 혈액 내 산소 농도를 증가시키는 방법이 있다.^{16,17} 넷째, 동맥 내 혈전용해술(intra-arterial thrombolysis)이 있으며 시행받은 환자의 60-70%에서 시력향상을 경험하였다는 보고가 있다.^{18,19} 중심망막동맥폐쇄 발생 6시간 이내에 tissue plasminogen activator를 이용한 혈전용해술을 시행하여 시력표상 3줄 이상의 시력향상을 보였다는 보고도 있다.²⁰ 이외에도 혈액 투석 등의 여러 방법들이 존재하나 현재까지 근거중심의 표준화된 중심망막동맥폐쇄의

치료는 정해지지 않은 상태이다. 분지망막동맥폐쇄의 치료는 중심소와 주위의 모세혈관이 침범되지 않는 이상 적극적인 치료는 필요하지 않다고 알려져 있다.

현재 국내에서 급성망막동맥폐쇄 치료의 골든 아워로 알려진 6시간 이내에 동맥 내 혈전용해술을 시행한 환자들의 예후 및 결과에 대한 보고는 없다. 이에 본 저자들은 본원에서 급성망막동맥폐쇄로 내원하여 발병 6시간 이내에 동맥 내 혈전용해술을 시행 받은 환자들을 보고하고자 하며 이를 통하여 급성망막동맥폐쇄의 표준화된 치료의 결정에 활용할 수 있는 자료를 만들하고자 하였다.

대상과 방법

2019년 6월부터 2019년 11월까지 본원 안과에 급성망막동맥폐쇄로 내원한 5명의 환자를 대상으로 하였다. 5명의 환자들은 모두 최초 증상 발생 이후 6시간 이내에 본원 신경외과에서 동맥 내 혈전용해술을 받았다. 5명의 환자 모두 동일한 안과 전문의와 신경외과 전문의가 진단 및 치료를 시행하였다. 환자들은 모두 안과적으로 시력, 안압, 안저검사, 형광안저촬영을 시행하였으며 신경외과에서 혈전용해술 치료 이후에도 지속적으로 안과적 경과 관찰을 시행하며 시력 및 안저, 시야의 변화에 대하여 관찰하였다.

동맥 내 혈전용해술 시 가장 효과적인 방법은 눈동맥의 구멍에 카테터를 거치시켜 시행하는 것으로 본원에서도 동일한 방법으로 시행하였으며 약제는 Urokinase

Table 1. Demographic and clinical data of RAO patients treated with intra-arterial thrombolysis

	Age (years)	Sex		VA before IAT						VA after IAT					
		Female	Male	NLP	LP	HM	FC	>FC, <0.5	0.5, <1.0	1.0	CR	MR	PI	SI	NI
Weber et al (n = 17) ²³	60.8 ± 15.2	7 (41)	10 (59)	0	6 (35)	9 (53)	2 (12)	0	0	0	3 (18)	2 (12)	6 (35)	0	6 (35)
Richard et al (n = 47) ²⁴	57.8 ± 15.3	9 (19)	38 (81)	1 (2)	20 (43)	16 (34)	0	8 (17)	2 (4)	0	4 (9)	7 (14)	4 (9)	19 (40)	13 (28)
Mercier et al (n = 14) ²⁵	60.7 ± 14.6	4 (28)	10 (72)	2 (17)	6 (43)	2 (14)	1 (7)	3 (22)	0	0	1 (7)	4 (29)	1 (7)	6 (43)	2 (14)
Aldrich et al (n = 21) ^{26*}	65.1 ± 13.3	9 (43)	12 (57)	1 (5)	2 (9)	10 (48)	6 (29)	2 (9)	0	0	NA	NA	NA	NA	6 (29)
Pettersen et al (n = 8) ²⁷	70.3 ± 5.5	3 (37)	5 (63)	0	2 (25)	5 (62)	1 (13)	0	0	0	0	0	0	6 (75)	2 (25)
Butz et al (n = 22) ²⁸	64.6 ± 12.1	11 (50)	11 (50)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1 (4)	0	0	8 (36)	13 (60)

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

RAO = retinal artery occlusion; VA = visual acuity; IAT = intra-arterial thrombolysis; NLP = no light perception; LP = light perception; HM = hand movements; FC = finger counting; CR = complete recovery (1.0 or higher); MR = moderate improvement (0.5 to 0.9); PI = partial improvement (0.2 to 0.4); SI = slight improvement (higher than 0 and less than 0.1); NI = no improvement; NA = not applicable.

*Visual improvement more than 1 line was 15 eyes in Aldrich et al.

100,000-200,000 unit을 투여하였다. 망막동맥폐쇄 환자에게 동맥 내 혈전용해술을 시행 후 결과에 대해 국외에서 발표된 문헌들의 증례를 정리하여 Table 1에 정리하였다. 본 연구는 전북대학교병원 생명의학 연구윤리심의위원회 (Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받았으며(승인 번호: 2019-12-003), 헬싱키선언을 준수하였다.

결 과

증례 1

53세 남자가 내원 당일 정오부터 발생한 급격한 좌안 시력저하를 주소로 내원하였다. 안과적 과거력은 없었으며 1년 전 심장판막수술을 시행하였다. 나안 시력 우안 0.1, 좌안 안전수동이었고 전안부에서 특이 소견은 보이지 않았다. 안저검사 및 빛간섭단층촬영검사상 좌안 황반부의 두께 증가 및 중심와 부위 앵두반점 소견을 보였다(Fig. 1A). 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 26초였으며 큰 색전이 시신경유두부 아래 망막동맥을 완전 폐쇄하고 있었다(Fig. 1B).

환자는 증상 발생 약 5시간 30분 후에 동맥 내 혈전용해술을 시행 받았다. 좌측 망막의 관류 지연이 확인되었으며 좌측 눈동맥에 Urokinase 200,000 unit을 천천히 동맥 내에 주입 후, 망막의 관류가 호전된 소견을 확인할 수 있었다. 동맥 내 혈전용해술 시행 다음 날 경과 관찰 시 나안 시력 우안 0.15, 좌안 0.02였으며, 최대교정시력 우안 0.8, 좌안 1.0으로 확인되었다. 경과 관찰 시 시행한 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 18초로 정상 범위로 호전되었다. 한 달 뒤 경과 관찰 시 나안 시력 우안 0.08, 좌안 0.02, 최대교

정시력 우안 0.9, 좌안 0.9로 확인되었다.

증례 2

67세 남자가 내원 당일 밤 7시경에 발생한 일시적인 우측 흑암시 이후 유지되는 우측 하방 시야의 가려 보임 및 두통을 주소로 내원하였다. 안과적 과거력은 없었고, 기저 질환은 고혈압만 있었다. 내원 시 시력 우안 0.1, 좌안 0.3이었다. 전안부에서 특이 소견은 보이지 않았다. 안저검사 및 빛간섭단층촬영검사상 우안에서 경미한 황반부두께 증가를 보였다(Fig. 2A). 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 18초였으며 작은 색전들이 위 분지망막동맥을 완전 폐쇄하고 있었다(Fig. 2B, C).

증상 발생 약 5시간 후에 동맥 내 혈전용해술을 시행하였다. 시술 시 우측 속목동맥의 거의 완전 폐쇄 소견을 보여 결순환의 존재 여부만 확인하였으며, Urokinase를 이용한 혈전용해술을 눈동맥 선택적으로 시행하지 못하고 최대한 근접한 곳에서 시행하였다. 동맥 내 혈전용해술 시행 다음 날 경과 관찰 시 시력 우안 0.5, 좌안 0.4였으며, 환자는 시술 이후 시야가 가려 보이는 증상이 완전히 호전되었다고 하였다. 동맥 내 혈전용해술 시행 이후 1달 뒤 경과 관찰 시 시행한 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 18초였고 동맥 내 색전들이 완전히 사라진 소견을 보였다(Fig. 2D).

증례 3

77세 남자가 내원 당일 새벽부터 발생한 급격한 우안 시력저하를 주소로 내원하였다. 안과적으로 20년 전 우안에 각막이물제거술 과거력이 있었으나 시력에 영향은 없었다.

Figure 1. Fundus photography and fluorescein angiography of case 1. (A) Fundus photography of case 1 shows Cherry-red spot at the macula. (B) Fluorescein angiography of case 1 shows complete block of central retinal artery at 31 seconds.

기저질환은 10년 전 심근경색으로 관상동맥 스텐트 2회 수술 과거력 및 10년 전 뇌졸중 과거력이 있었다. 내원 시 나안시력 우안 안전수지 30 cm, 좌안 0.7이었고 전안부에서 특이 소견은 보이지 않았다. 안저검사 및 빛간섭단층촬영 검사상 우안 황반부의 두께 증가 및 부종 소견을 보였다 (Fig. 3A). 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 20초였으며, 시신경유두부 아래 망막동맥의 폐쇄가 확인되었다 (Fig. 3B). 환자는 증상 발생 약 4시간 후에 동맥 내 혈전용해술을 시도하였다. 검사상 우측 속목동맥 입구에서 거의 완전 폐쇄를 보여 혈전용해술을 정확히 선택적으로 눈동맥 입구에서 시행하지 못하였고 최대한 근접한 곳에서 시행하였다. 한 달 뒤 경과 관찰 시 나안 시력 우안 안전수지 30 cm,

좌안 0.8이었다.

증례 4

74세 여자가 당일 오후 1시부터 발생한 우안의 시야 흐림 및 시력저하를 주소로 내원하였다. 내원 1년 전 양안 백내장수술 이외에 안과적 과거력은 없었고, 전신질환에서 특이 사항은 없었다. 내원 시 나안시력 우안 안전수동, 좌안 1.2였고 전안부에서 특이 소견은 보이지 않았다. 우안의 상대구심성동공운동장애가 확인되었으며 안저검사 및 빛간섭단층촬영검사상 우안 황반부의 두께 증가가 관찰되었다 (Fig. 4A). 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 18초였으며 동정맥 통과 시간은 42초로 지연 소견을 보였다. 시신

Figure 2. Wide fundus photography and fluorescein angiography of case 2. (A) Wide fundus photograph of case 2 shows retinal arterial sheathing. (B) Fluorescein angiography of case 2 shows blocked superior retinal artery at 20 seconds. (C) Fluorescein angiography of case 2 shows whitish emboli, which blocks retinal artery at 20 seconds. (D) Fluorescein angiography of case 2 after intra-arterial thrombolysis shows disappeared emboli at 18 seconds.

Figure 3. Fluorescein angiography and optical coherence tomography of case 3. (A) Fluorescein angiography of case 3 shows blocked inferior retinal artery at 29 seconds. (B) Optical coherence tomography of case 3 shows increased macular thickness at the ischemic area.

경유두부의 위 망막동맥폐쇄 소견을 보였다(Fig. 4B).

환자는 증상 발생 약 4시간 30분 후에 동맥 내 혈전용해술을 시행 받았다. 우측 눈동맥의 혈류가 지연된 소견이 관찰되어 눈동맥을 통하여 Urokinase를 동맥 내 주입 후 눈동맥의 혈류가 부분적으로 증가된 소견을 확인하였다. 동맥 내 혈전용해술 시행 10일 뒤 시행한 경과 관찰 시 나안시력 우안 0.5, 좌안 1.2로 확인되었다. 한 달 뒤 경과 관찰 시 나안시력 우안 0.7, 좌안 1.2로 우안 시력의 호전이 확인되었다. 동맥 내 혈전용해술 뒤 시행한 형광안저촬영상 위 망막동맥폐쇄의 호전이 확인되었다(Fig. 4C).

증례 5

46세 여자가 당일 오후 5시부터 발생한 우안 하측 시야의 가려 보임 및 시력저하를 주소로 내원하였다. 안과적 과거력은 없었고, 전신질환에서 특이 사항은 없었다. 내원 시 나안 시력 우안 0.08, 좌안 1.2였고, 전안부에서 특이 소견은 보이지 않았다. 안저검사상 경미하게 얇아진 망막혈관의 소견을 보였다(Fig. 5A). 형광안저촬영상 팔망막순환 시간은 약 18초였으나 중심망막동맥이 아닌 섬모체망막동맥부터 조영되는 소견을 보였고, 동정맥 통과 시간은 25초로 지연 소견을 보였다(Fig. 5B).

Figure 4. Fluorescein angiography and optical coherence tomography of case 4. (A) Optical coherence tomography of case 4 shows increased macular thickness at the ischemic area. (B) Fluorescein angiography of case 4 shows blocked superior retinal artery at 20 seconds. (C) Fluorescein angiography of case 4 after intra-arterial thrombolysis shows recovery of previously blocked superior retinal artery at 25 seconds.

Figure 5. Fluorescein angiography and wide fundus photography of case 5. (A) Wide fundus photography of case 5 show slight thinning of the retinal vessels. (B) Fluorescein angiography of case 5 shows blocked central retinal artery at 21 seconds.

환자는 증상 발생 약 5시간 45분 후에 동맥 내 혈전용해술을 시행 받았다. 우측 눈동맥의 혈류가 명확히 보이지 않는 소견이 관찰되었으며 눈동맥을 통하여 Urokinase를 동맥 내에 주입 후 눈동맥의 혈류가 부분적으로 증가된 소견을 확인하였다. 동맥 내 혈전용해술 시행 10일 뒤 시행한 경과 관찰 시 나안시력 우안 1.2, 좌안 1.2로 확인되었다.

고 찰

이번 연구에서 시행한 5명의 증례 중 남자는 3명, 여자는 2명이었으며 평균연령은 63.4세였다. 증례로 보고한 동맥 내 혈전용해술은 시행한 5명의 환자 중 2명은 눈동맥에 선택적인 Urokinase 주입은 시행하지 못하였고 눈동맥 입구에 최대한 근접한 부근에서 시행하였다. 증례 3을 제외한 모든 사례에서 동맥 내 혈전용해술 이후 경과 관찰에서 극적인 시력 및 시야의 호전을 보였으며 시술로 인하여 합병증이 발생한 경우는 없었다. 망막동맥폐쇄 발생 이후 혈전용해술까지 걸린 시간은 가장 짧은 시간이 4시간, 가장 긴 시간이 5시간 45분이었(Table 2).

망막신경절 세포는 중추신경계의 일부이고 허혈에 의한 손상에 매우 취약하며 완전한 혈관폐쇄 이후 15분 이후부터 손상이 시작된다.²¹ 붉은털 원숭이를 이용한 연구에서 망막동맥폐쇄 4시간 이후부터 망막의 비가역적 손상이 발생함을 보고된 바가 있다.²² 이러한 연구 결과로 볼 때 망막 동맥의 재관류 치료는 빠른 시간에 시행하는 것이 중요한 것으로 생각된다. 이번 연구에서 5명의 환자 모두 골든 아워로 알려진 증상 발생 6시간 안에 동맥 내 혈전용해술을 시행 받았으며 4명에서 극적인 시력 및 시야의 호전을 보았다. 이에 망막동맥폐쇄 환자에서 6시간 내에 동맥 내 혈전용해술을 시행할 경우 시력개선에 효과가 있다고 판단할 수 있었다. 망막동맥폐쇄 환자에게 혈전용해술을 시행 후 결과에 대해 국외에서 발표된 Weber et al,²³ Richard et al,²⁴ Mercier et al,²⁵ Aldrich et al,²⁶ Pettersen et al,²⁷ Butz et al²⁸

의 증례를 정리하여 Table 2에 정리하였다.

Weber et al²³은 17예를 보고하였는데 평균연령은 60.8세, 남자가 10안(59%), 여자가 7안(41%)이고 혈전용해술 시행 이후 완전한 회복(시력 1.0이상)이 3안(18%), 중등도 회복(시력 0.5-0.9)이 2안(12%), 부분적 회복(시력 0.2-0.4)이 6안(35%), 경미한 회복(시력 0.1 미만)이 0안, 회복되지 않음이 6안(35%)이었다. Richard et al²⁴은 47예를 보고하였고 평균연령은 57.8세, 남자가 38안(81%), 여자가 9안(19%)이고 혈전용해술 시행 이후 완전한 회복(시력 1.0이상)이 3안(18%), 중등도 회복(시력 0.5-0.9)이 2안(12%), 부분적 회복(시력 0.2-0.4)이 6안(35%), 경미한 회복(시력 0.1 미만)이 0안, 회복되지 않음이 6안(35%)이었다. Mercier et al²⁵은 14예를 보고하였고 평균연령은 60.7세, 남자가 10안(72%), 여자가 4안(28%)이고 혈전용해술 시행 이후 완전한 회복(시력 1.0 이상)이 1안(7%), 중등도 회복(시력 0.5-0.9)이 4안(29%), 부분적 회복(시력 0.2-0.4)이 1안(7%), 경미한 회복(시력 0.1 미만)이 6안(43%), 회복되지 않음이 2안(14%)이었다. Aldrich et al²⁶은 21예를 보고하였고 평균연령은 65.1세, 남자가 12안(57%), 여자가 9안(43%)이고 혈전용해술 시행 이후 시력은 회복되지 않음만 확인 가능하였으며 6안(29%)이었다. Pettersen et al²⁷은 8예를 보고하였고 평균연령은 70.3세 남자가 5안(63%), 여자가 3안(37%)이고 혈전용해술 시행 이후 완전한 회복(시력 1.0이상)이 0안, 중등도 회복(시력 0.5-0.9)이 0안(29%), 부분적 회복(시력 0.2-0.4)이 0안, 경미한 회복(시력 0.1 미만)이 6안(75%), 회복되지 않음이 2안(25%)이었다. Butz et al²⁸은 22예를 보고하였고 평균연령은 64.6세 남자가 11안(50%), 여자가 11안(50%)이고 혈전용해술 시행 이후 완전한 회복(시력 1.0이상)이 1안(4%), 중등도 회복(시력 0.5-0.9)이 0안, 부분적 회복(시력 0.2-0.4)이 0안, 경미한 회복(시력 0.1 미만)이 8안(36%), 회복되지 않음이 13안(60%)이었다. 상기의 정리된 연구들을 보았을 때 혈전용해술 시행 이전 시력은 빛인지와 안전수동이 가장 많았으며 시행 이후에는 부분적 회복 시력의 비중이 가

Table 2. The comparison of the age, sex, initial visual acuity, post visual acuity, time taken to the procedure between different cases

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Age (years)	53	67	77	74	46
Sex	M	M	M	F	F
Time to IAT	5 h 30 min	5 h	4 h	4 h 30 min	5 h 45 min
Laterality	Left	Right	Right	Right	Right
VA before IAT	HM	0.1	FC 30 cm	HM	0.08
VA after IAT	0.9	0.5	FC 30 cm	0.7	1.2
ATRCT	26 sec	18 sec	20 sec	18 sec	18 sec
Underlying disease	Mitral Valve regurgitation	Hypertension	Stroke	None	None

M = male; F = female; IAT = intra-arterial thrombolysis; h = hours; min = minutes; VA = visual acuity; HM = hand movements; FC = finger counting; ATRCT = arm-to-retina circulation time; sec = seconds.

장 높기는 하였으나 Weber et al,²³ Richard et al,²⁴ Mercier et al²⁵의 연구에서 부분적 회복(시력 0.2-0.4) 이상 및 완전한 회복(시력 1.0이상)의 백분율이 각각 65%, 32%, 43%를 보여 환자의 시력예후를 위하여 동맥 내 혈전용해술을 시도할 가치가 충분히 있다고 보인다.

그러나 망막동맥폐쇄 환자를 6시간 내에 혈전용해술을 시행하기 위해서는 여러 가지 제한이 따른다. 우선 망막동맥폐쇄 환자가 대부분 질병 자체에 대한 인식이 없으므로 6시간 내에 병원에 도착하는 경우는 극히 드물며 환자가 병원에 내원했을 경우 빠르게 진단하고 혈전용해술을 시행하는 것 역시 중요하다. 망막동맥폐쇄 환자는 구심동공반사장애, 황반부의 앵두 반점, 망막혈액성분의 분리(Box-carring), 망막혈관의 좁아짐, 빛간섭단층촬영상 허혈 부위의 두께 증가, 형광안저촬영상 망막동맥충만 시간의 지연 등을 보인다.²⁹ 본 연구에서는 모든 증례에서 앵두 반점 및 전형적인 완전 망막중심동맥폐쇄 소견을 보이지는 않았으나 중심 망막동맥폐쇄 또는 분지망막동맥폐쇄의 소견을 보여 망막동맥폐쇄로 진단하고 혈전용해술을 시행하였다. 즉 신체검진상 명확한 망막동맥폐쇄의 소견이 보이지 않더라도 반드시 정밀검사를 통해 시력저하의 원인 평가를 빠르게 시행하는 것이 빠른 진단에 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있다. 또한 빠른 동맥 내 혈전용해술 시행을 위하여 병원 자체적으로 빠르게 시술을 시행할 수 있도록 타과의 연계 시스템을 구축하는 것도 중요하다.

본 연구의 의의는 국내에서 최초로 보고하는 급성망막동맥폐쇄에서 증상 발생 6시간 내에 시행한 동맥 내 혈전용해술 효과라는 데에 있다. 또한 그 효과가 기존 국외 문헌들에서 보고된 것보다 좋은 것으로 나타나 치명적인 시력 상실을 일으키는 급성망막동맥폐쇄에서 효과적인 치료 방법을 제시한 것을 들 수 있겠다. 또한 본 연구에서는 정해진 안과 전문의와 신경외과 전문의 간에 연락망 구축으로 시술 시간을 최단 시간으로 단축할 수 있었다.

본 연구의 제한점은 환자의 증례 수가 5명으로 적다는 것이다. 하지만 이는 본 연구만의 제한점만이 아닌 망막동맥폐쇄 자체의 발병률이 낮아 데이터를 수집하는 것 자체에 어려움이 있으며, 그 중에서도 골든 아워 안에 내원하는 망막동맥폐쇄 환자 수는 더 적은 것이 현실이다. 또한 본 연구는 후향적으로 진행되었으나 골든 아워 안에 내원한 망막동맥폐쇄 환자에서 동맥 내 혈전용해술의 효과를 더욱 정확히 판단하기 위해 조금 더 세분화되고 잘 설계된 전향적 연구를 시행할 필요가 있다.

동맥 내 혈전용해술의 효과에 대해서는 아직 논란이 있으며 추가적인 연구 결과가 정립되는 것이 필요하다. 그러나 특별한 공간 및 추가 시설, 장비가 필요한 고압 산소 치

료 등에 비하면 대부분의 3차 병원에서는 이미 중재적 시술이 가능하여 추가적인 시설이 필요 없다는 장점이 있다. 따라서 6시간 이내의 망막동맥폐쇄 환자의 경우 우선적으로 시행해 볼만한 가치가 있음을 이번 연구를 통하여 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Graefe A. Embolism of the central retinal artery as the cause of sudden blindness. Arch Ophthalmol 1859;5:136-57.
- 2) Rumelt S, Dorenboim Y, Rehany U. Aggressive systematic treatment for central retinal artery occlusion. Am J Ophthalmol 1999; 128:733-8.
- 3) Park SJ, Choi NK, Seo KH, et al. Nationwide incidence of clinically diagnosed central retinal artery occlusion in Korea, 2008 to 2011. Ophthalmology 2014;121:1933-8.
- 4) Hayreh SS, Zimmerman MB. Central retinal artery occlusion: visual outcome. Am J Ophthalmol 2005;140:376-91.
- 5) Chang YS, Jan RL, Weng SF, et al. Retinal artery occlusion and the 3-year risk of stroke in Taiwan: a nationwide population-based study. Am J Ophthalmol 2012;154:645-52.e1.
- 6) Beatty S, Au Eong KG. Acute occlusion of the retinal arteries: current concepts and recent advances in diagnosis and management. J Accid Emerg Med 2000;17:324-9.
- 7) Singh S, Dass R. The central artery of the retina. I. Origin and course. Br J Ophthalmol 1960;44:193-212.
- 8) Hayreh SS. Acute retinal arterial occlusive disorders. Prog Retin Eye Res 2011;30:359-94.
- 9) Cugati S, Varma DD, Chen CS, Lee AW. Treatment options for central retinal artery occlusion. Curr Treat Options Neurol 2013; 15:63-77.
- 10) Sharma RA, Dattilo M, Newman NJ, Biousse V. Treatment of non-arteritic acute central retinal artery occlusion. Asia Pac J Ophthalmol (Phila) 2018;7:235-41.
- 11) Varma DD, Cugati S, Lee AW, Chen CS. A review of central retinal artery occlusion: clinical presentation and management. Eye (Lond) 2013;27:688-97.
- 12) Battisti-Charbonney A, Fisher J, Duffin J. The cerebrovascular response to carbon dioxide in humans. J Physiol 2011;589(Pt 12): 3039-48.
- 13) Dattilo M, Biousse V, Newman NJ. Update on the management of central retinal artery occlusion. Neurol Clin 2017;35:83-100.
- 14) Fowler SB. Carbogen in the management of a central retinal artery occlusion. Insight 2012;37:10-1.
- 15) Mehta N, Marco RD, Goldhardt R, Modi Y. Central retinal artery occlusion: acute management and treatment. Curr Ophthalmol Rep 2017;5:149-59.
- 16) Hadanny A, Maliar A, Fishlev G, et al. Reversibility of retinal ischemia due to central retinal artery occlusion by hyperbaric oxygen. Clin Ophthalmol 2016;11:115-25.
- 17) Murphy-Lavoie H, Butler F, Hagan C. Central retinal artery occlusion treated with oxygen: a literature review and treatment algorithm. Undersea Hyperb Med 2012;39:943-53.
- 18) Schumacher M, Schmidt D, Wakhloo AK. Intra-arterial fibrinolytic therapy in central retinal artery occlusion. Neuroradiology 1993;35:600-5.

- 19) Arnold M, Koerner U, Remonda L, et al. Comparison of intra-arterial thrombolysis with conventional treatment in patients with acute central retinal artery occlusion. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005;76:196-9.
- 20) Chen CS, Lee AW, Campbell B, et al. Efficacy of intravenous tissue-type plasminogen activator in central retinal artery occlusion: report from a randomized, controlled trial. Stroke 2011;42:2229-34.
- 21) Astrup J, Siesjö BK, Symon L. Thresholds in cerebral ischemia - the ischemic penumbra. Stroke 1981;12:723-5.
- 22) Hayreh SS, Zimmerman MB, Kimura A, Sanon A. Central retinal artery occlusion. Retinal survival time. Exp Eye Res 2004;78:723-36.
- 23) Weber J, Remonda L, Mattle HP, et al. Selective Intra-arterial fibrinolysis of acute central retinal artery occlusion. Stroke 1998;29:2076-9.
- 24) Richard G, Lerche RC, Knospe V, Zeumer H. Treatment of retinal arterial occlusion with local fibrinolysis using recombinant tissue plasminogen activator. Ophthalmology 1999;106:768-73.
- 25) Mercier J, Kastler A, Jean B, et al. Interest of local intra-arterial fibrinolysis in acute central retinal artery occlusion: clinical experience in 16 patients. J Neuroradiol 2015;42:229-35.
- 26) Aldrich EM, Lee AW, Chen CS, et al. Local intraarterial fibrinolysis administered in aliquots for the treatment of central retinal artery occlusion: the Johns Hopkins Hospital experience. Stroke 2008;39:1746-50.
- 27) Pettersen JA, Hill MD, Demchuk AM, et al. Intra-arterial thrombolysis for retinal artery occlusion: the Calgary experience. Can J Neurol Sci 2005;32:507-11.
- 28) Butz B, Strotzer M, Manke C, et al. Selective intraarterial fibrinolysis of acute central retinal artery occlusion. Acta Radiol 2003;44:680-4.
- 29) Chronopoulos A, Schutz JS. Central retinal artery occlusion-a new, provisional treatment approach. Surv Ophthalmol 2019;64:443-51.

= 국문초록 =

급성망막동맥폐쇄 환자에서 동맥 내 혈전용해술 효과: 임상 증례 및 문헌 고찰

목적: 국내의 급성망막동맥폐쇄 환자들에게 동맥 내 혈전용해술을 6시간 이내에 시행하였고 그 효과에 대해서 외국의 증례와 비교하여 고찰해 보고자 한다.

대상과 방법: 2019년 6월부터 2019년 11월까지 본원에 급성망막동맥폐쇄로 내원한 5명의 환자에게 시력, 안압, 안저검사, 형광안저촬영을 시행 후 6시간 이내에 동맥 내 혈전용해술을 시행하였다. 이후 경과 관찰을 시행하며 시력 등의 예후를 확인하였다. 해외에서 동맥 내 혈전용해술을 시행한 6개의 연구들에서 연령, 성별, 시술 전후의 시력에 대하여 정리 및 비교하였다.

결과: 본원에서 시행한 5명의 연구에서 평균 연령은 63.4세였다. 남자가 3명, 여자가 2명이었으며 동맥 내 혈전용해술까지 걸린 평균 시간은 4.8시간이었다. 시술 전 시력은 증례 1은 안전수동, 증례 2는 0.1, 증례 3은 안전수지 30 cm, 증례 4는 안전수동, 증례 5는 0.08이었다. 시술 후 시력은 증례 1은 0.9, 증례 2는 0.5, 증례 3은 안전수지 30 cm, 증례 4는 0.7, 증례 5는 1.2로 증례 3을 제외한 환자에서 모두 극적인 시력회복이 확인되었다. 해외에서 시행한 연구들의 평균 연령은 대부분 60세 이상이었다. 시술 전 시력은 대부분의 연구에서 빛 인지, 안전수동인 환자가 가장 많았다. 시술 후 시력은 전체에서는 경미한 회복(0.1 이하)이 가장 많았으나 세 가지 연구에서 부분적 회복(0.2-0.4)이상이 각각 65%, 32%, 43%를 보였다.

결론: 급성망막동맥폐쇄 환자가 발병 6시간 이내에 내원한 경우 동맥 내 혈전용해술을 시도해 볼 만하다.

〈대한안과학회지 2020;61(12):1442-1449〉

조상일 / Sang Il Cho

전북대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, Jeonbuk
National University Medical School