

수정체초음파유화술 후에 생긴 인공수정체 탈구의 선행 요인의 빈도와 치료 결과

Predisposing Factors and Surgical Outcomes of Intraocular Lens Dislocation after Phacoemulsification

윤제문 · 현 주 · 임동희 · 정의상 · 정태영

Je Moon Yoon, MD, Joo Hyun, MD, Dong Hui Lim, MD, Eui Sang Chung, MD, PhD, Tae Young Chung, MD, PhD

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To report the predisposing factors and surgical outcomes of intraocular lens dislocation (IOL) after phacoemulsification.

Methods: We performed a retrospective study of 131 eyes in 120 patients who were diagnosed with IOL dislocation after phacoemulsification between January 2008 and December 2013. The main outcomes are possible predisposing factors, characteristics of IOL dislocation, and outcomes of rectification surgery, including visual acuity (VA), and refractive status before and at 3 months after surgery.

Results: The main conditions associated with IOL dislocation were as follows: status after vitrectomy (27.5%), long axial length (9.2%), neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) posterior capsulotomy (8.4%), uveitis (6.1%), trauma (5.3%), mature cataract (3.8%), and pseudoexfoliation (2.3%). Mean uncorrected VA improved significantly after rectification surgery ($p = 0.00$), and best-corrected VA also improved significantly ($p = 0.01$). Mean value of spherical equivalent tended to decrease, although the decrease was not significant ($p = 0.07$). Whereas astigmatism showed a significant increase ($p = 0.01$). 6 eyes (4.6%) were associated with recurrence of IOL dislocation.

Conclusions: Possible major predisposing factors for IOL dislocation are status after vitrectomy, long axial length, Nd:YAG posterior capsulotomy, uveitis, and trauma. The surgical outcome and improvement of postoperative visual acuity were satisfactory. J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(1):36-42

Key Words: Intraocular lens dislocation, Phacoemulsification, Surgical outcome

인공수정체 탈구는 백내장 수술 후 발생할 수 있는 심각한 합병증 중의 하나로, 그 빈도는 0.2-2.0% 정도로 보고되

고 있다.¹⁻⁵ 그러나 기대수명이 증가하고, 수정체초음파유화술을 이용한 백내장수술의 질과 안전성이 향상되면서 백내장 수술 빈도는 지속적으로 증가하고 있으며, 결과적으로 향후 인공수정체 탈구의 발생 또한 더 증가할 것으로 생각된다.^{6,7}

인공수정체 탈구 중 수낭체낭내 탈구의 발생기전은 섬모체의 약화와 수정체낭의 수축으로 알려져 있으며, 그 위험인자들로는 거짓비늘증후군, 긴 안구길이, 유리체절제술 후 상태, 외상, 당뇨, 포도막염, 망막색소변성 등이 보고되어 있다.⁸⁻²⁰ 수정체낭외 탈구의 경우 수정체낭내 인공수정체 이차 삽입술, 수술 중 발생한 합병증, 성숙 백내장, 후낭절

■ Received: 2015. 7. 10. ■ Revised: 2015. 8. 22.

■ Accepted: 2015. 10. 16.

■ Address reprint requests to Tae Young Chung, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, #81
Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: 82-2-3410-3548, Fax: 82-2-3410-0029
E-mail: tychung@skku.edu

* This study was presented as a poster at the 111th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2014.

© 2016 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.

개술 등이 위험인자로 보고되어 있다.^{21,22}

수정체낭외 백내장 적출술을 이용한 백내장 수술 후 발생한 인공수정체 탈구의 빈도, 선행 요인 및 치료 결과에 대한 보고에 비하여, 수정체초음파유화술을 이용한 백내장 수술 후 발생한 인공수정체 탈구에 대한 보고는 많지 않다. 따라서 본 저자들은 수정체초음파유화술 후에 생긴 인공수정체 탈구의 선행 요인의 빈도와 치료 결과에 대해서 알아 보고자 본 연구를 진행하였다.

대상과 방법

2008년 1월부터 2013년 12월 사이에 삼성서울병원에서 인공수정체 탈구로 수술 받은 증례들을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 이전 백내장 수술력을 확인할 수 있는 환자 중 초음파수정체유화술을 이용한 백내장 수술을 시행 받은 증례들을 대상으로 하였으며, 이전에 백내장 수술 시 수정체낭외 백내장 적출술, 수정체낭내 백내장 적출술, 수정체절제술 등 수정체초음파유화술이 아닌 방법으로 수정체가 제거된 경우, 인공수정체 탈구로 수술 받았던 경우, 인공수정체 이차 삽입술인 경우는 제외하였다. 본원에서 백내장 수술을 받았던 환자들의 경우에는 초음파유화기(Infinity, Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 이용한 초음파 백내장조개기(Phaco Chop) 방법으로 수술을 시행하였다.

인공수정체 탈구 발생 당시의 인구학적 특성, 안구계측치, 백내장 수술을 받은 후 인공수정체 탈구 발생 시기까지 기간을 분석하였다. 인공수정체 탈구의 선행 요인으로 알려진 유리체절제술 후 상태, 당뇨병망막병증, 후낭절개술, 외상, 긴 안구길이, 녹내장 등의 동반된 안과적 질환을 분석하였다. 또한 인공수정체 탈구의 위치, 탈구된 인공수정체의 종류 및 재질, 인공수정체 탈구 교정수술 전 나안시력, 최대교정시력, 구면대응치, 난시 및 인공수정체 탈구 교정수술 3개월 후 나안시력, 최대교정시력, 구면대응치, 난시에 대해서 조사하였다. 이전 백내장 수술을 본원에서 시행 받았던 증례의 경우는 백내장 수술 중 합병증, 백내장 수술 당시 인공수정체 삽입 위치에 대해서도 분석하였다.

안구길이는 초음파(OPTIKON2000, Rome, Italy)를 이용한 접촉 방식을 통해 측정하였다. 구면대응치 및 난시는 수술 전, 수술 3개월 후 모든 환자들을 대상으로 현성 굴절검사를 시행하여 측정하였다.

수술 전후의 나안시력, 최대교정시력, 구면대응치 및 난시의 비교를 위해 paired *t*-test를 사용하였고, 수정체낭내 탈구와 수정체낭외 탈구의 선행 요인 비교를 위해 Fisher's exact test를 사용하였다. 통계적인 분석은 SPSS 통계 프로

그램(Ver. 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, *p*값이 0.05 미만인 경우 통계적인 유의성이 있는 것으로 간주하였다. 본 연구는 헬싱키 선언을 준수하였으며 삼성서울병원 기관윤리심의위원회의 승인하에 진행하였다 (승인 번호: 2015-01-092).

결 과

연구대상으로 포함된 눈은 총 120명 131안이었으며, 남자가 110안(84.0%), 여자가 21안(16.0%)이었고, 인공수정체 탈구 발생 시 연령은 60.6 ± 11.7 세(19-88세)였다. 백내장 수술 당시의 연령은 52.6 ± 13.5 세(18-88세)였으며, 백내장 수술을 받은 후 인공수정체 탈구 발생 시기까지 기간은 89.6 ± 64.7 개월(1-238개월)이었다. 안구길이는 24.6 ± 2.2 mm로 측정되었으며, 131안 중 40안(30.5%)의 증례에서 당

Table 1. Characteristics of patients with intraocular lens dislocation

Total number of included eyes	131
Ages at time of rectification surgery (years, range)	60.6 ± 11.7 (24-91)
Ages at time of cataract surgery (years, range)	52.6 ± 13.5 (19-88)
Male (%)	110 (84.0)
Laterality (OD/OS)	66/65
Interval* (months, range)	89.6 ± 64.7 (0-238)
Axial length (mm)	24.6 ± 2.2
Underlying medical condition	
Diabetes mellitus (%)	40 (30.5)
Hypertension (%)	56 (42.8)
Previous cataract surgery (n, %)	
At our medical center	66 (50.4)
At other hospital	65 (49.6)

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

OD = oculus dexter; OS = oculus sinister.

*Between cataract surgery and rectification surgery.

Table 2. Site and type of intraocular lens dislocation

	Data
Dislocation sites (N = 131)	
Inferior	41 (31.3%)
Nasal	3 (2.3%)
Temporal	10 (7.6%)
Superior	8 (6.1%)
Into A/C	21 (16.0%)
In vitreous	32 (24.4%)
NA	16 (12.2%)
Dislocation type (N = 131)	
In-the-bag	101 (77.1%)
Out-of-the-bag	30 (22.9%)

A/C = anterior chamber; NA = unidentifiable.

노가 있었고, 56안(42.8%)의 증례에서 고혈압이 있었다. 백내장 수술의 경우 66안(50.4%)은 본원에서 시행 받았으며, 65안(49.6%)은 타원에서 시행 받았다(Table 1).

인공수정체 탈구의 종류는 총 131안 중 수정체낭내 탈구가 101안(77.1%), 수정체낭외 탈구가 30안(22.9%)이었다. 인공수정체 탈구의 위치는 하방편위가 41안(31.3%), 유리체 내에 위치한 경우가 32안(24.4%), 전방 내에 위치한 경우가 21안(16.0%), 이측편위가 10안(7.6%), 상측편위가 8안(6.1%), 비측편위가 3안(2.3%), 확인할 수 없는 경우가

16안(12.2%)이었다(Table 2).

탈구된 인공수정체는 아크릴 재질인 경우가 67안(51.1%), polymethyl methacrylate (PMMA) 재질이 7안(5.3%), 실리콘 재질이 5안(3.8%), 하이드로겔 재질이 1안(0.8%), 확인할 수 없는 경우가 51안(38.9%)이었다. 또한 이전에 삽입된 인공수정체의 모양은 삼체형 인공수정체인 경우가 80안(61.1%), 일체형 인공수정체인 경우가 40안(30.5%), 지지부가 없는 형태인 조절인공수정체인 경우가 1안(0.8%), 확인할 수 없는 경우가 10안(7.6%)이었다(Table 3).

알려진 인공수정체 탈구의 선행 요인 중 유리체절제술 후 상태가 36안(27.5%)으로 가장 많은 증례에서 존재하였으며, 그 다음으로는 긴 안구길이(안구길이 ≥ 27.0 mm)가 12안(9.2%)에서 존재하였다. 그 외에도 Nd:YAG 후낭절제술이 11안(8.4%), 포도막염이 8안(6.1%), 외상이 7안(5.3%), 성숙 백내장이 5안(3.8%), 거짓비늘증후군이 3안(2.3%)에서 존재하였다(Table 4).

본원에서 백내장 수술을 시행 받아 수술 기록을 분석할 수 있었던 66안의 경우, 백내장 수술 당시 14안(21%)에서 후낭파열이, 9안(13.6%)에서 섬모체소대해리가 있었으며, 2안은 성숙백내장, 1안(1.5%)은 외상성 백내장이었다. 본원에서 백내장 수술을 받은 후 수정체낭외 탈구의 발생은 17안(25.8%)에서 발생하였다. 백내장 수술 시 인공수정체를 수정체낭내 삽입한 경우가 47안(71.2%)이었고, 섬모체고랑에 삽입한 경우가 18안(27.3%), 공막고정술을 시행한 경우가 1안(1.5%)이었다. 또한 수정체낭내 탈구(49안, 74.2%)와 수정체낭외 탈구(17안, 25.8%)에서의 인공수정체 탈구 위험인자의 차이를 알아보기 위하여 그 빈도를 분석하였다(Table 5). 그 결과, 후낭파열의 빈도가 수정체낭외 탈구(8안, 47.1%)에서 수정체낭내 탈구(6안, 12.2%)에 비해 통계학적으로 유의하게 높았다($p=0.00$). 그 외 다른 위험인자들의 경우에는 두 군 간의 차이는 없었다.

총 131안 가운데 122안(93.1%)은 인공수정체 탈구의 교정수술로 공막고정술을 시행하였으며, 이 중 67안에서 기존의 인공수정체를 제거하고 새로운 인공수정체를 삽입하

Table 3. Material and design of dislocated IOL

	Data
Material of IOL (N = 131)	
Acryl	67 (51.1%)
PMMA	7 (5.3%)
Silicone	5 (3.8%)
Hydrogel	1 (0.8%)
NA	51 (38.9%)
Design of IOL (N = 131)	
One-piece	40 (30.5%)
Three-piece	80 (61.1%)
Others*	1 (0.8%)
NA	10 (7.6%)

IOL = intraocular lens; PMMA = polymethyl methacrylate; NA = unidentifiable.

*Accommodative intraocular lens.

Table 4. Possible predisposing factors for intraocular lens dislocation

Predisposing factor (N = 131)	Eyes (%)
Status after vitrectomy	36 (27.5%)
Long axial length*	12 (9.2%)
Nd:YAG posterior capsulotomy	11 (8.4%)
Uveitis	8 (6.1%)
Trauma	7 (5.3%)
Mature cataract	5 (3.8%)
Pseudoexfoliation	3 (2.3%)

Nd:YAG = neodymium-doped yttrium aluminium garnet.

*Axial length ≥ 27.0 mm.

Table 5. Comparison of predisposing factors between In-the-bag and Out-of-the-bag dislocation (N = 66)

Predisposing factor	In-the-bag (N = 49)	Out-of-the-bag (N = 17)	p-value†
Status after vitrectomy	14 (28.6%)	5 (29.4%)	1.00
Long axial length*	5 (10.2%)	1 (5.9%)	1.00
Nd:YAG posterior capsulotomy	4 (8.2%)	1 (5.9%)	1.00
Uveitis	5 (10.2%)	0 (0.0%)	0.32
Trauma	1 (2.0%)	2 (11.8%)	0.16
Mature cataract	2 (4.1%)	0 (0.0%)	1.00
Pseudoexfoliation	1 (2.0%)	0 (0.0%)	1.00
Posterior capsular rupture	6 (12.2%)	8 (47.1%)	0.00

Nd:YAG = neodymium-doped yttrium aluminium garnet.

*Axial length ≥ 27.0 mm; †Fisher's exact test.

Table 6. Surgical outcomes of rectification surgery after intraocular lens dislocation (N = 131)

	Pre-op	3 months post-op	p-value*
UCVA (log MAR)	1.23 ± 0.78	0.60 ± 0.60	0.00
BCVA (log MAR)	0.50 ± 0.69	0.37 ± 0.63	0.01
SE (diopter)	+2.76 ± 6.00	-0.40 ± 1.21	0.07
Astigmatism (diopter)	-0.82 ± 0.97	-1.41 ± 1.01	0.01

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

Pre-op = preoperation; post-op = postoperation; UCVA = uncorrected visual acuity; BCVA = best corrected visual acuity; SE = spherical equivalent.

*Paired t-test.

였다. 인공수정체 탈구의 교정수술로 인공수정체를 섬모체 고랑으로 위치시킨 경우는 5안(3.8%), 인공수정체의 위치만 조정한 경우는 4안(3.1%)이었다.

인공수정체 탈구의 교정수술 전과 교정수술 후를 비교하였을 때 수술 3개월 후 나안시력(logMAR)은 0.60 ± 0.60 으로 수술 전의 나안시력인 1.23 ± 0.78 에 비해 통계적으로 유의하게 증가하였으며($p=0.00$), 최대교정시력의 경우에도 수술 3개월 후 0.37 ± 0.63 으로 수술 전 최대교정시력인 0.50 ± 0.69 에 비해 통계적으로 유의하게 증가하였다($p=0.01$). 수술 3개월 후 구면대응치는 수술 전과 비교하였을 때 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았으며($p=0.07$), 난시의 경우는 수술 전 0.82 ± 0.97 에서 수술 3개월 후 1.41 ± 1.01 로 유의하게 증가한 소견을 보였다($p=0.01$) (Table 6). 교정수술 후 6안(4.6%)에서 인공수정체 탈구가 재발하여 재수술을 받았으며, 교정수술로부터 재수술까지의 기간은 27.2 ± 27.8 개월이었다. 재발한 6안 중에서는 1안에서 외상의 병력이 있었고, 1안에서 Nd:YAG 후낭절개술의 병력이 있었다.

고 찰

인공수정체의 수정체낭내 탈구의 발생기전에 대해서는 그동안 여러 문헌에서 보고된 바 있다. 그중 수정체낭내 탈구의 발생기전으로 추정되는 것들로는 수술 전 섬모체소대의 약화, 수술 중 발생한 섬모체소대의 손상, 수정체낭의 수축, 수술 후의 외상이 있다.⁸ 섬모체소대의 약화는 거트비늘증후군,²³ 고도근시, 결체조직질환(예: Marfan's syndrome, homocystinuria, hyperlysinemia, Ehlers-Danlos syndrome, scleroderma, and Weil-Marchesani's syndrome)²⁴이 있는 경우에 흔히 발견되며, 유리체절제술 후에도 관찰될 수 있다. 또한 섬모체소대는 노화가 진행됨에 따라 더 약해지며, 특히 이는 거트비늘증후군 환자에서 두드러진다.²⁵ 섬모체소대는 그 일부분의 약화가 존재할 때 구심력에 취약해지며, 수정체낭의 수축이 더해질 경우 점진적인 섬모체소대의 약화를 일으켜 결국에는 섬모체소대의 파열이 발

생한다.⁸ 수정체낭 수축의 경우 백내장 수술 후 대부분에서 어느 정도 발생할 수 있는 것으로 보고되어 있으나,²⁶ 거트비늘증후군,^{10,24,27} 당뇨병,^{28,29} 포도막염,¹⁰ 망막색소변성,³⁰ 근긴장성이영양증³¹ 등이 있는 경우 심한 수정체낭의 수축이 발생할 수 있다. Nd:YAG 후낭절개술의 경우에는 인공수정체 탈구를 일으킬 수 있는 몇 가지 가설이 있으며, 그중 한 가지는 레이저의 에너지가 기존에 약화된 섬모체소대에 직접적으로 가해져 탈구를 유발한다는 것이다.^{8,32} 또한 Nd:YAG 후낭절개술이 필요할 정도로 후낭혼탁이 있었다면, 수정체 상피세포의 증식이 심하였을 것이고 이로 인해 수정체낭 자체의 하중이 증가하여 섬모체소대에 더 무리가 가해졌을 가능성이 있다.^{8,11}

인공수정체 탈구의 선행 요인에 대해서는 해외의 여러 연구들에서 보고된 바 있다. Hayashi et al²¹은 인공수정체 탈구 환자 62예를 분석하였으며, 수정체낭내 탈구의 주요 선행 요인으로 거트비늘증후군, 망막색소변성, 유리체절제술 후 상태, 외상을 보고하였고, 수정체낭외 탈구의 주요 선행 요인으로 인공수정체 이차삽입술, 수술 중 발생한 합병증, 성숙 백내장이 있었다고 보고하였다. Gimbel et al⁸은 인공수정체의 수정체낭내 탈구 환자 72예를 분석하였으며, 거트비늘증후군이 50% 이상의 환자들에서 동반되었고, 그 외의 선행 요인으로 포도막염, 외상, 유리체절제술 후 상태, 긴 안구길이가 있었다고 보고하였다. Davis et al³²은 인공수정체의 수정체낭내 탈구 환자 86예를 분석하였고, 거트비늘증후군, 유리체절제술 후 상태, 외상, 포도막염이 동반되어 있었다고 보고하였다. Zheng et al²²은 인공수정체의 수정체낭외 탈구 환자 36예를 분석하였고, 탈구와 관련된 선행 요인으로 백내장 수술 시 발생한 후낭파열, Nd:YAG 후낭절개술, 유리체절제술 후 상태가 있었다고 보고하였다.

본 연구에서는 알려진 인공수정체 탈구의 선행 요인 중 유리체절제술 후 상태, 긴 안구길이, Nd:YAG 후낭절개술, 포도막염, 외상, 성숙백내장, 거트비늘증후군의 순으로 빈도가 높았다. 해외보고의 대부분에서 거트비늘증후군이 가장 많은 빈도로 보고되었던 것과는 대조적으로 본 연구에서는 3안에서만 동반되었다. 이는 유럽, 남아프리카, 남인

도 등에서 거짓비늘증후군의 유병률이 높은 것과 달리, 동아시아에서의 유병률이 낮기 때문이며,^{33,34} 실제 거짓비늘증후군이 있었으나 기록되지 않았을 가능성도 있을 것으로 생각된다. 백내장 수술 시 발생한 후낭파열의 경우 타 병원에서 백내장 수술을 시행 받은 증례들의 경우 확인이 어려워 선행 요인의 빈도 분석 시 포함하지 않았지만, 본원에서 백내장 수술을 받았던 환자들에 대해서 분석을 시행하였다. 후낭파열이 수정체낭의 탈구 환자들 중 8안(47.1%)에서 관찰되었으며, 이는 수정체낭내 탈구 환자군에서의 빈도보다 통계학적으로 유의하게 높았다. 이는 후낭파열을 수정체낭의 탈구의 선행 요인으로 보고한 기존 연구들과 일치하는 결과이다.^{21,22}

기존의 보고에 의하면 인공수정체의 재질과 모양도 인공수정체 탈구의 발생과 관련이 있을 것으로 생각된다. 삼체형 소수성 아크릴렌즈의 경우 일체형 소수성 아크릴렌즈와 비교하였을 때, 수정체낭의 수축을 줄일 수 있다고 보고되어 있다.^{35,36} 일체형 PMMA 재질의 인공수정체는 삼체형 PMMA 재질의 인공수정체보다 수정체낭 수축이 덜 발생할 것으로 생각되나, 삽입 시 섬모체소대에 더 큰 힘이 가해질 수 있다고 보고되어 있어 삽입할 때 주의가 필요할 것으로 생각된다.^{9,15} 실리콘 재질의 인공수정체는 수정체낭의 수축을 가장 잘 일으키는 것으로 알려져 있어, 인공수정체 탈구가 발생할 가능성이 높은 증례의 경우에는 사용하지 않는 것이 좋다.³⁶ 본 연구에서 인공수정체의 재질을 확인할 수 있는 증례들 중 아크릴 재질의 인공수정체였던 경우가 가장 많았으며, 이는 최근 아크릴 재질의 인공수정체가 가장 흔하게 삽입되고 있기 때문에 표본선택편의가 발생하였을 것으로 생각된다. 또한 본 연구의 증례들은 일체형 인공수정체에 비해 삼체형 인공수정체가 더 많이 삽입되었다. 이는 섬모체소대 해리, 후낭파열 등의 요인들에 의한 결과일 수 있으나, 백내장 수술 당시 사용된 인공수정체의 재질 및 모양에 대한 선호도가 영향을 주었을 것으로 생각된다.

본 연구에 포함된 131안 중 110안(84.0%)이 남자 환자였으며, 이는 남자의 생활패턴이 여자에 비해 수술 후의 외상에 더 취약하여 일어난 결과로 생각해 볼 수 있다. 그러나 본 연구는 하나의 기관에서 시행된 후향적 연구이기 때문에 표본선택편의가 발생하였을 가능성도 존재한다. 따라서 성별이 인공수정체 탈구에 영향을 미치는지에 대해서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 본 연구는 후향적 의무기록 분석 연구이기 때문에 백내장 수술 당시 또는 인공수정체 탈구 당시의 상황에 대해 파악할 수 없는 부분이 존재한다는 한계가 있다. 또한 인공수정체 탈구의 위험인자의 경우 대조군이 없으므로 상대위험도를 분석할 수 없

어 빈도만을 분석하였다는 한계가 있다. 인공수정체 탈구 교정수술의 경우에도 다양한 술자에 의해 시행되어 수술 방법에 차이가 있었을 가능성이 있다. 그러나 본 연구는 인공수정체 탈구의 선행 요인에 대한 국내 첫 보고이며, 기존의 해외에 보고되었던 연구들보다 많은 증례인 131안에 대한 분석 결과이다. 그리고 기존에 해외에 보고된 연구들의 경우 수정체낭의 백내장 적출술 이후에 발생한 인공수정체 탈구가 포함되었지만, 본 연구의 경우 수정체초음파유화술 후에 발생한 인공수정체 탈구만 분석하였다는 점에서 의미가 있는 연구로 생각된다.

최근 들어 백내장 수술의 빈도는 점차 증가하고 있고, 특히 현미경수술이 발달하면서 섬모체소대가 부분적으로 손상된 안구에서도 안전하게 수정체초음파유화술을 완료하는 것이 가능하게 되었다.⁸ 장기적으로 경과관찰 시 그 합병증 중의 하나인 인공수정체 탈구의 발생률도 증가할 것으로 생각되며, 유리체절제술 후 상태, 긴 안구길이, Nd:YAG 후낭 절개술, 포도막염, 외상 등의 선행 요인을 가진 경우나 백내장 수술 시 합병증이 있었을 경우에 인공수정체 탈구가 발생할 가능성이 높으므로 백내장 수술 시와 수술 후 특별한 주의가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Stark WJ, Worthen DM, Holladay JT, et al. The FDA report on intraocular lenses. *Ophthalmology* 1983;90:311-7.
- 2) Kratz RP, Mazzocco TR, Davidson B, Colvard DM. The Shearing intraocular lens: a report of 1,000 cases. *J Am Intraocul Implant Soc* 1981;7:55-7.
- 3) Kraff MC, Sanders DR, Lieberman HL. The results of posterior chamber lens implantation. *J Am Intraocul Implant Soc* 1983; 9:148-50.
- 4) Stark WJ Jr, Maumenee AE, Datiles M, et al. Intraocular lenses: complications and visual results. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1983;81:280-309.
- 5) Southwick PC, Olson RJ. Shearing posterior chamber intraocular lenses: five-year postoperative results. *J Am Intraocul Implant Soc* 1984;10:318-23.
- 6) Gollogly HE, Hodge DO, St Sauver JL, Erie JC. Increasing incidence of cataract surgery: population-based study. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1383-9.
- 7) Fernández-Buenaga R, Alio JL, Pérez-Ardoy AL, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye (Lond)* 2013;27:795-801; quiz 802.
- 8) Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2193-204.
- 9) Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV; Dislocated In-The-Bag Intraocular Lens Study Group. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2004;137:630-5.
- 10) Davison JA. Capsule contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:582-9.

- 11) Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology* 2001;108:1727-31.
- 12) Masket S, Osher RH. Late complications with intraocular lens dislocation after capsulorhexis in pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1481-4.
- 13) Lim MC, Doe EA, Vroman DT, et al. Late onset lens particle glaucoma as a consequence of spontaneous dislocation of an intraocular lens in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2001;132:261-3.
- 14) Brilakis HS, Lustbader JM. Bilateral dislocation of in-the-bag posterior chamber intraocular lenses in a patient with intermediate uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2013-4.
- 15) Shigeeda T, Nagahara M, Kato S, et al. Spontaneous posterior dislocation of intraocular lenses fixated in the capsular bag. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1689-93.
- 16) Zech JC, Tanni re P, Denis P, Trepsat C. Posterior chamber intraocular lens dislocation with the bag. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1168-9.
- 17) Yamazaki S, Nakamura K, Kurosaka D. Intraocular lens subluxation in a patient with facial atopic dermatitis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:337-8.
- 18) Yasuda A, Ohkoshi K, Orihara Y, et al. Spontaneous luxation of encapsulated intraocular lens onto the retina after a triple procedure of vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2000;130:836-7.
- 19) Su WW, Chang SH. Spontaneous, late, in-the-bag intraocular lens subluxation in a patient with a previous acute angle-closure glaucoma attack. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1805-7.
- 20) Choudhary A, Sahni J, Kaye SB. Late spontaneous anterior dislocation of an intraocular lens (IOL) with the capsular bag. *Eye (Lond)* 2005;19:101-2.
- 21) Hayashi K, Hirata A, Hayashi H. Possible predisposing factors for in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery. *Ophthalmology* 2007;114:969-75.
- 22) Zheng DY, Chen LN, Sun Y, et al. Out-of-the-bag intraocular lens dislocation: outcomes of posterior chamber intraocular lens exchange, risk factors, and prevention. *Chin Med J (Engl)* 2010;123:2562-7.
- 23) Naumann GO, Schl tzer-Schrehardt U, K hchle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist. *Intraocular and systemic manifestations. Ophthalmology* 1998;105:951-68.
- 24) Cionni RJ. Surgical management of the congenitally subluxated crystalline lens using the modified capsular tension ring. In: Steinert RF, ed. *Cataract Surgery: Technique, Complications, and Management*, 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 2004; 305-13.
- 25) Assia EI, Apple DJ, Morgan RC, et al. The relationship between the stretching capability of the anterior capsule and zonules. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991;32:2835-9.
- 26) Kato S, Suzuki T, Hayashi Y, et al. Risk factors for contraction of the anterior capsule opening after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:109-12.
- 27) Auffarth GU, Tsao K, Wesendahl TA, et al. Centration and fixation of posterior chamber intraocular lenses in eyes with pseudoexfoliation syndrome. An analysis of explanted autopsy eyes. *Acta Ophthalmol Scand* 1996;74:463-7.
- 28) Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, Hayashi F. Area reduction in the anterior capsule opening in eyes of diabetes mellitus patients. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1105-10.
- 29) Kato S, Oshika T, Numaga J, et al. Anterior capsular contraction after cataract surgery in eyes of diabetic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85:21-3.
- 30) Hayashi K, Hayashi H, Matsuo K, et al. Anterior capsule contraction and intraocular lens dislocation after implant surgery in eyes with retinitis pigmentosa. *Ophthalmology* 1998;105:1239-43.
- 31) Hansen SO, Crandall AS, Olson RJ. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:77-82.
- 32) Davis D, Brubaker J, Espandar L, et al. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009;116:664-70.
- 33) Young AL, Tang WW, Lam DS. The prevalence of pseudoexfoliation syndrome in Chinese people. *Br J Ophthalmol* 2004;88:193-5.
- 34) Foster PJ, Seah SK. The prevalence of pseudoexfoliation syndrome in Chinese people: the Tanjong Pagar Survey. *Br J Ophthalmol* 2005;89:239-40.
- 35) Chang DF. Prevention of bag-fixated IOL dislocation in pseudoexfoliation. *Ophthalmology* 2002;109:1951-2.
- 36) Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M, et al. Anterior capsule opacification: a histopathological study comparing different IOL styles. *Ophthalmology* 2000;107:463-71.

= 국문초록 =

수정체초음파유화술 후에 생긴 인공수정체 탈구의 선행 요인의 빈도와 치료 결과

목적: 이전 초음파수정체유화술 후에 발생한 인공수정체 탈구의 선행 요인의 빈도에 대해 알아보고, 그 수술적 치료의 임상결과에 대해 보고하고자 한다.

대상과 방법: 본원에서 2008년부터 2013년까지 인공수정체 탈구로 수술 받은 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 초음파수정체유화술 방법으로 백내장 수술을 시행 받은 안을 대상으로 하였으며 총 131안의 인구학적 특성 및 안구계측치, 수술 시 합병증 등을 분석하여 인공수정체 탈구의 선행 요인을 살펴보았다. 또한 인공수정체 탈구의 발생 양상을 분류하고 인공수정체 탈구 교정수술 후의 시력, 굴절이상, 술 후 합병증 등 임상경과를 분석하였다.

결과: 기존에 인공수정체 탈구의 선행 요인으로 알려진 상태의 빈도는 다음과 같았다: 유리체절제술 후 상태(27.5%), 긴 안구길이(9.2%), neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) 후낭절개술(8.4%), 포도막염(6.1%), 외상(5.3%), 성숙 백내장(3.8%), 거짓비늘증후군(2.3%). 평균 나안시력($p=0.00$)과 평균 최대교정시력($p=0.01$)은 교정수술 후 증가하였다. 평균 구면대응치는 교정수술 후 감소하였으나($p=0.07$), 난시의 경우는 증가하였다($p=0.01$). 수술 후 6안(4.6%)에서 인공수정체 탈구가 재발하였다.

결론: 인공수정체 탈구 교정수술은 효과적이었으며, 초음파수정체유화술을 이용한 백내장 수술 이후 인공수정체 탈구의 위험성을 증가시키는 요소로서 유리체절제술 후 상태, 긴 안구길이, Nd:YAG 후낭절개술, 포도막염, 외상, 성숙 백내장, 거짓비늘증후군 등이 있었다. <대한안과학회지 2016;57(1):36-42>