

각종자극(眼内異物)이 초자체 및 망막에 미치는 영향

Effect of Experimental Intraocular Foreign Bodies on the Retina

서울의대안과

李 裁 興

서 론

산업의 발달과 생활환경의 複雜化에 따라 각종 外傷으로 인한 눈의 손상은 증가일로에 있다. 특히 안구내에 이물이 들어간 경우 외상자체보다는 장기간에 걸친 이물에 의한 화학적반응이 초자체 및 망막에 변화를 일으키므로서 시력에 큰 영향을 미칠 수 있다.

안구내 이물 특히 초자체腔内の 이물이 자석에 잘 붙는 금속인 경우는 수술적 제거가 비교적 용이하지만 자석에 잘 붙지 않는 물질인 경우 무리를 하여 조직손상을 어느정도 감수하면서 이물을 제거하는 것이 좋은지, 수술시의 조직손상을 피하기 위해 이물의 잔류를 감수하는 것이 더 현명한 조치인지는 논의의 여지가 많으며 안구내 이물 자체의 화학적 활성여하에 크게 좌우된다.

본 실험은 화학적성질이 다른 여러가지 물질을 실험적으로 토끼의 안구내에 삽입하여 시간경과에 따른 초자체 및 망막의 병변을 관찰한것으로 어떤 종류의 이물이 조직손상을 가장 심하게 일으키고, 시간적으로 어느정도 오래 지나면 확실한 조직변화를 나타내는지 알아보기 위한 것이다. 망막의 조직병변과 기능상의 변화가 반드시 일치하여 나타나는 것은 아니므로^{1,2)} 이곳에서는 기능상의 장애여부를 포함시키지 않기로 하였다.

실험 방법

체중 2.0kg 내외의 흰토끼를 사용하였다.

이물은 2.0~3.0mm³ 크기의 철, 유리, 납, 안경유리 등의 조각으로서 한번에 이물마다 두개의 눈을 사용하였다. 토끼의 눈을 2% xylocane 후취 및 결막하주사로 마취한 다음 상직근과 외직근 사이 각막윤부에서 결막을 박리하여 공막을 노출시켰다. 적도에 해당하는 부위에 從으로 3mm의 절개를 加하고 이물을 초자체 중심

부로 밀어 넣었는데 이때 약간의 초자체손실은 피할수가 없었다. 對照群은 모든 조작을 똑같이 하고 이물을 집어넣는 대신 스파틀라를 초자체강내에 넣었다가 빼내는 조작을 행하였다. 이렇게 처리한 동물은 처음 2주간은 매일, 다음 2주간은 1주에 두번 다음 4주간은 1주에 한번, 그 다음부터는 6개월까지 2주에 한번 토끼눈을 검안경과 세경등으로 상세히 관찰하였다. 이물삽입은 토끼를 5群으로 나누어 다섯차례에 걸쳐 시행하였는데 一次群에서 五次群까지 시간간격을 3개월, 5개월, 5개월 1주, 5개월 2주, 5개월 3주로 하여 各群에서의 안구내 이물 잔류기간이 6개월, 3개월, 1개월, 3주, 2주, 1주가 되게 하였다. 그래서 제一次 이물삽입후 6개월 될때에 모든 동물의 눈을 적출하여 조직표본을 만들었다. 적출한 안구는 통상적인 방법으로 10% 포르말린에 고정 절단하여 헤마톡실린-에오진 염색으로 조직변화를 관찰하였다. 철편을 삽입한 안구는 철분염색을 병행하여 관찰하였다.

실험 결과

검안경조건 :

토끼의 눈을 적출할때까지 생체의 변화를 관찰하기 위해 10% neosynephrine 으로 산동시킨 토끼눈을 검안경과 세경등으로 관찰하여 초자체의 변화와 안내이물의 동태를 보았다.

대조群 : 처음 2~3일간은 약간의 세포현탁이 초자체내에서 보였으나 곧 깨끗해졌으며 6개월후까지 별다른 변화를 볼 수 없었다.

유리 : 초자체는 대조群과 별차이 없이 깨끗했으며 1주후부터 유리조각 주위에 엷은 滲出物에 의한 막이 형성되었는데 시간이 경과함에 따라 조금 더 진한 결체조직의 막으로 보였으나 그것이 더 크거나 두꺼워지지는 않았다.

납 : 초자체는 약간 세포현탁의에는 깨끗했으며 삽

* 본 논문은 1972년도 서울대학교 학술연구조성비로 마련되었음

입한 납조각 주위에 유리의 경우보다는 더 많은 滲出物이 나와 진한 결체조직으로 주위를 둘러싸게 되었다. 3주까지 결체조직의 증식이 진행되었으나 그후부터는 더 이상 진행되는 것 같지 않았다.

철 : 1주후부터 이물주위에 滲出物이 모이고 세포현탁이 경도로 나타났다. 그후 이물주위의 결체조직 증식은 별로 진전되지 않았고 초자체혼탁도 변 변화없이 지속되었다.

구리 : 이물삼입 직후 초자체에는 경한 세포현탁이 나타나 차차 심해져서 일주후에는 상당히 심해졌으며 이물주위의 滲出物도 두껍게 나타난다. 3주후에는 초자체혼탁이 더 심해지고 이물주위의 염증반응 결체조직증식은 더 심해져서 이물자체가 보이지 않게 되었다. 4주후에는 초자체혼탁은 큰 진전 없었으나 이물주위의 결체조직증식은 더욱 진행되었으며 전방에는 포도막염의 증세가 나타났다. 2개월후에는 안구내염의 증세가 뚜렷하게 나타났고 점안경검사는 불가능하게 되었다.

혐미경소견 :

수평방향으로 안구의 중심부위를 절단하여 그부분을 관찰대상으로 삼았다. 조직표본 제작시 초자체의 손실로 조직표본상 초자체의 관찰은 불가능하였다. 더우기 안구내 이물을 제거하는 도중에 초자체에 기계적인 자극을 주어 조직이 훼손된 경우도 있었다. 따라서 주로 망막의 조직변화가 관찰대상이 되었다.

대조군 : 토끼의 망막도 사람의 망막에 해당하는 각 세포층을 구별할 수 있으며 부위에 따라 각층의 두께가 차이가 있으며 신경절세포는 전반적으로 사람에 비해 훨씬 그 숫자가 적다. 대조군에서는 1주일群(수술조작 후 1주일만에 안구 적출한 群)이나, 6개월群(수술조작 후 6개월만에 안구적출한 群)이나 똑같이 정상적인 조직소견을 나타냈다.(사진 1, 2)

유리群 : 대조群과 별차이 없이 정상적인 조직소견을 나타냈다.(사진 3, 4)

납群 : 처음 4주후까지의 표본은 망막에 별 이상이 없었으나 2개월후의 표본에서는 망막의 전 세포층의 파괴 신경절세포의 소실 등 심한 퇴행성 변화를 나타냈다(사진 5, 6).

철群 : 망막의 조직학적 소견은 정상이었으며 4주이후의 철분염색 표본에서 철분이 모양체상피에 침착되었는 것을 볼 수 있었다. 망막조직에는 철분염색표본에서도 철분의 침착을 볼 수 없었다.(사진 7, 8)

구리群 : 실험群중 가장 격렬한 반응을 나타냈다. 2주까지의 표본에서는 망막의 병변을 볼 수 없었으나 한달후부터 여러가지 뚜렷한 망막변화를 나타냈다. 심한

gliosis로 망막전층의 두께가 불규칙하게 두꺼워지거나 얇아져 있고, 거의 전 세포층의 파괴, 소실을 볼 수 있었다. 군데군데 수포성변화, 낭포성변화(cystoid degeneration)가 전층에 걸쳐 나타났지만 특히 망막의 內層에 더 현저하게 나타났다. 2개월후의 조직표본에서는 초자체腔내의 심한 염증성 반응을 보여주어 거대세포, 플라즈마세포가 많이 나타나고 심한 결체조직의 증식을 볼 수 있었다.(사진 9, 10, 11)

고 찰

안구내 이물은 전체 눈의 外傷중 큰 비율을 차지하고 있지 않지만 그 예후는 대체로 좋지않다는 점에서 시력 보존의 의미에서 중요한 위치를 차지하고 있다²⁾.

우리 주변에 있는 모든 물질이 눈에 들어갈 가능성이 있으나 이것이 外傷과 관계있기 때문에 작업장이나 공장에서 많이 쓰이는 물질 또는 전투시 폭발물에 포함되어 있는 물질, 즉 철, 구리, 납등의 금속이 포함되어 있는 물질이 들어가는 일이 많다. 또 안전착용자의 경우나 교통사고의 경우 유리조각이 깨어져 들어갈수도 있을 것이다.

안구내 이물이 특히 문제되는 것은 이물이 들어갈 당시의 外傷 자체보다는 장기간 이물이 눈안에 존재함으로써 나타나는 화학적반응이기 때문에 각 이물의 성질에 따라서 눈에 나타나는 병변과 그 예후는 큰 차이를 나타낸다.

철분이 안구내에 존재함으로써 발생하는 안구철침착증(siderosis blubi)은 철분의 성분, 위치, 조직반응의 성질등에 따라 결정된다. 즉 제일철 이온(ferrous ion)이 많이 포함되어 있을수록, 이물의 크기가 클수록 안구의 後極部에 가깝게 있을수록, 이물주위에 결체조직막이 적을수록 철침착증의 증상은 심하게 나타난다³⁾.

철침착증에 의한 망막의 조직학적 변화는 우선 철분이 망막의 내층에 침착하고 신경절세포가 부종, 퇴화하게 되며 색소상피층에도 철분이 침착되어 어느정도 진행되면 망막전층이 증식된 神經膠세포(gliosis)로 대체된다. 혈관주위에도 철분이 침착되어 혈관은 급격히 경화된다. 이런 변화는 2개월~2년내에 일어나는 것이 보통인데 빠르게는 20일후, 늦게는 10년후에 나타난에도 보고된바 있다^{4) 5) 6)}. 본 실험에서 관찰한바에 의하면 초자체강내에 철편을 삼입하고 6개월이 지난후에도 망막조직에는 뚜렷한 철침착증의 변화를 볼 수 없었고 다만 모양체상피에 철분이 침착된것을 관찰할 수 있었다.

안구내 금속이물중 가장 격렬한 병변을 나타내는 것은 구리 또는 그 화합물이다⁷⁾. 구리의 함량이 높으면

심한 표도막염, 내안구염등을 일으켜 결구 안구위축(phthisis bulbi)에 이르게 되는데 구리의 함량이 85% 이하면 서서히 흡수되면서 ocular chalcosis 를 일으키게 된다. 본 실험에서 구리물 초자체강내에 삽입한 경우 1~2개월후에 예외없이 심한 내안구염을 일으켜 안구의 파괴를 갖어왔다. 조직학적 소견에서도 이물삽입 한 달후에 심한 망막변성 즉 망막의 각 신경세포층의 파괴 gliosis 의 진행, 망막내층에서 시작되는 수포성변성 망막층의 두께의 불규칙적 변화등을 일으켰다. 망막의 병변이 일단 시작되면 그후 안구내 이물을 제거해준다고 해도 기능의 회복은 바랄 수 없기 때문에 구리 또는 그합금이 안구내에 들어간 경우는 어느때보다도 조기의 수술적 제거가 바람직하다고 본다.

남의 경우는 보통 불용성인 炭化物的의 막이 이물주위를 둘러쌓기 때문에 이물성분의 확산과 그에 의한 화학적 반응을 막게되기 때문에 비교적 조직의 손상없이 오래도록 안구내에 잔류할 수 있다. 때로는 滲出性반응과 화농성반응이 생겨 광범위한 망막변성을 일으킬 수 있다. 본실험에서는 검안경, 세력등에 의한 육안적 소견이나 조직표본에 의한 현미경조건에서 별다른 망막변화를 관찰할 수 없었다.

우리는 화학적으로 불활성인 물질이기 때문에 그 자체가 원인이 되는 망막손상을 일으키지 않고 얼마든지 안구내에 존재할 수 있다. 본실험에서도 6개월에 걸쳐 관찰한바 전혀 망막의 변화를 일으키지 않아 대조군과 똑같은 결과를 나타냈다.

결 론

실험적으로 토끼의 안구내에 2~3mm³ 크기의 철편, 구리, 납, 유리를 삽입하여 6개월간 검안경, 세력등에 의한 육안적 관찰과 조직표본에 의한 망막의 현미경적 관찰을 하여 대조군과 비교고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 유리, 철 등이 안구내에 있는 경우 경한 滲出반응을 초자체강내에서 볼 수 있었고 2~3주에 이물주위를 걸쳐조직이 쉽게 둘러 쌓였으며 조직학적으로는 망막에 별다른 변화가 없었고, 다만 철의 경우, 모양체상피에 철분이 침착되어 있는 것을 4주후 관찰할 수 있었다.

2. 안구내에 납이 있는 경우 육안적 소견으로는 유리철의 경우 별차이 없이 비교적 경미한 초자체반응을 보였으나 2개월후의 조직표본에서 망막의 전반적 퇴행성 병변을 관찰하였다.

3. 안구내에 구리가 있을때 아주 격렬한 염증성반응을 나타냈으며 이 변화는 2주부터 현저하게 나타나 1~

2개월에는 예외없이 심한 내안구염을 유발하였다. 조직학적 변화도 망막의 전반적변성과 초자체 및 망막의 심한 염증성반응을 1개월후부터 관찰할 수 있었다.

3. 이상의 결과로 안구내 이물이 있는 경우 이물이 들어간후 적어도 2주일 이내에 이물을 제거해서 망막의 조직학적 병변을 막을 수 있으리라 생각된다.

※ 본논문의 연구에 있어 병리조직표본의 제작과 병리학적 소견의 해석에 협조를 해주신 보고 병리학교실 金勇一교수께 감사사를 드립니다.

ABSTRACT

Effects of Experimental Intraocular Foreign Bodies on the Retina

Jae-Heung Lee, M. D.

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Seoul National University

2-3mm³ particles of iron, copper, lead, and glass were inserted into rabbits' vitreous cavity experimentally.

The ocular findings were followed up by ophthalmoscopic and slit lamp examinations, and pathologic findings were observed with hamatoxylin-eosin stained specimens prepared serially for six months after insertion of the foreign bodies.

1. glass and iron particles did not result in any pathological changes on the retina after intraocular retention of foreign bodies for six months.

2. Iron particles were deposited on the ciliary epithelium after four weeks' intraocular retention.

3. Diffuse degenerative changes of the retina, destruction of retinal cellular elements, loss of ganglion cells and gliosis were noted after four weeks' retention of lead particle.

4. Very severe intraocular inflammatory reaction arised four weeks after introduction of copper particles into the vitreous cavity.

5. In no cases, pathologic changes of the retina were noted within two weeks after introduction of any foreign bodies into the rabbits' vitreous cavities.

참 고 문 헌

1. 裴東佑, 尹源植: 眼球內銅에 의한 ERG의 변화. 대한안과학회잡지 9(2):1, 1968.
2. 李載興, 尹源植: 실험적 안구 철침착증의 ERG. 대

- 한안과학회잡지 9(2):7, 1968.
3. 김정자, 오세민, 이송희, 박병국 : 눈 외상에 대한 고찰. 대한안과학회잡지 10:79, 1969.
 4. Ballantyne, A. J., and Michaelson, T. C. : *The fundus of the eye, 2nd ed. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1970.*
 5. Eisenberg: *Beitrage zur Kenntnis der Siderosis bulbi. Inaug-Diss. Giessen, 1901 (Cited by Ballantyne)*
 6. von Hippel, E. : *Über Netzhaut-Degeneration durch Eisensplitter. Albrecht v. Graefes Arch. Ophth. 42(4):151, 1896 (Cited by Ballantyne).*
 7. Cibis, P. A. and Yamasaki, T. : *Experimental aspects of ocular siderosis and hemosiderosis. Am. J. Ophthal. 48:465, 1959.*
 8. Grant, W. M. : *Toxicology of the eye, Charles C. Thomas Co. Springfield, 1962.*
 9. Roper-Hall, M. J. : *Review of 555 cases of intra-ocular foreign body with special reference to prognosis. Brit. J. Ophthal 38:65, 1954.*

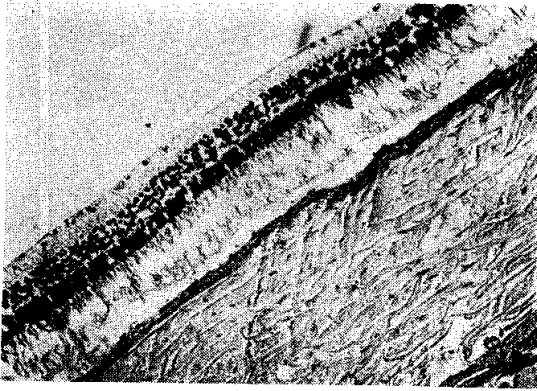


사진 1. 대조群 1주일후

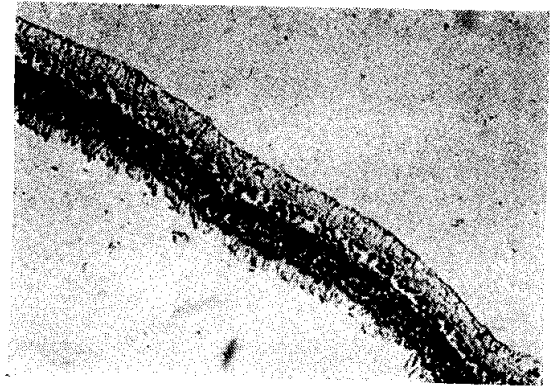


사진 2. 대조群 6개월후

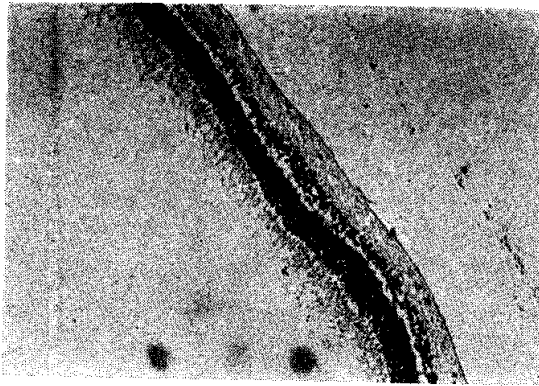


사진 3. 유리삽입 1주일후

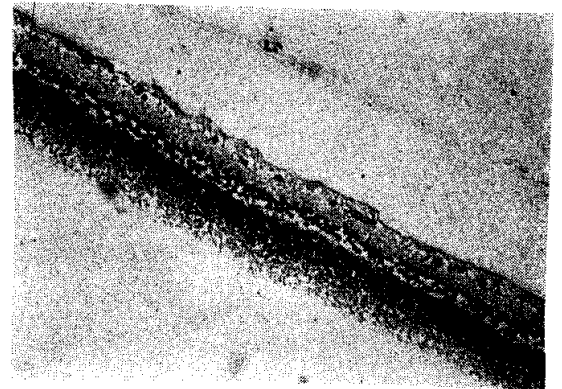


사진 4. 유리삽입 6개월후

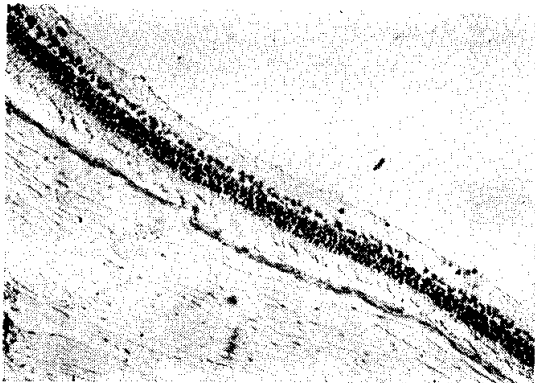


사진 5. 남삽입 4주일후

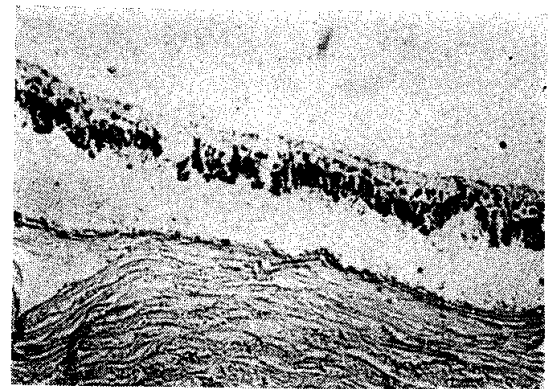


사진 6. 남삽입 2개월후

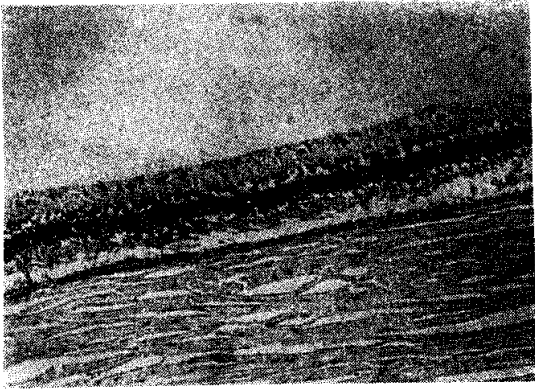


사진 7. 철삽입 1주일후

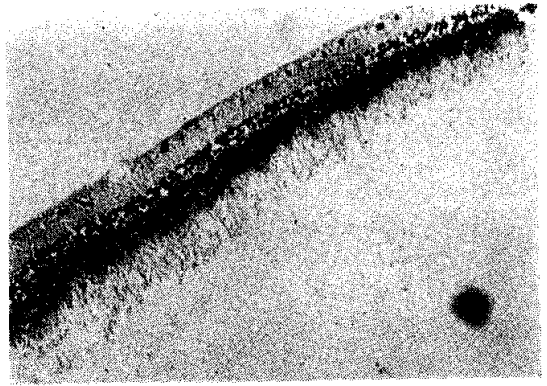


사진 8. 철삽입 6개월후

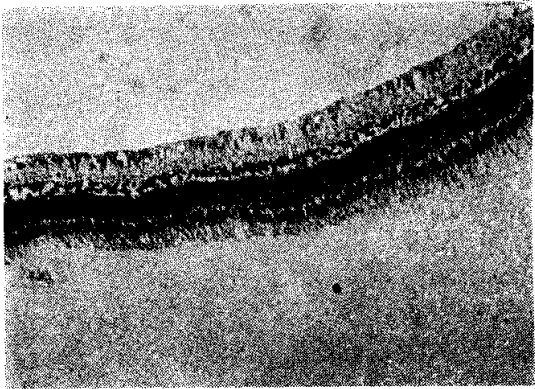


사진 9. 구리삽입 1주일후

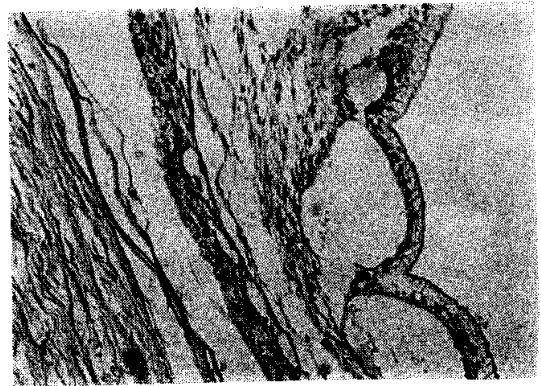


사진 10. 구리삽입 2개월후



사진 11. 구리삽입 2개월후