

Aminoacetonitrile이 백서발육치근막에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

서울대학교 대학원 치의학과 소아치과학 전공

(지도 차 문 호 교수)

강 민 선

I. 서 언

치아맹출(eruption)은 구강에 나타나는 생리적인 현상중 가장 동적인 변화라 하겠다. 이 과정에서는 치배를 싸고 있는 결합조직 혹은 치근막 및 치조골에서 치아이동에 따르는 기능적인 구조를 유지하기 위한 조직구조상의 개조현상(remodelling)이 저명하게 발견된다.

이들 치근막과 치조골은 결합조직을 주성분으로 구성되는데 특히 치근막에서는 그 대사활성은 타 결합조직에 비해서 아주 높은 것으로 알려지고 있으며¹⁾ 또한 기능적 조건에 따라 변동이 크다^{12,20)}. 그래서 전신적인 대사 이상에 대해서도 치근막은 타 결합조직에서 보다 민감하게 반응하게 될 것이라 본다.

치근막내에 존재하는 섬유아세포 유래의 섬유성분으로서의 교원섬유와 탄성섬유. oxytalan섬유가 예거되었으나, 탄성섬유는 혈관주위에서만 불수 있을 정도에 불과하나 oxytalan섬유는 기능적인 의의가 있는 것으로 알려지고 있다.

aminoacetonitrile이 교원섬유의 성숙과정을 방해하는 작용이 있음이 알려진¹⁶⁾ 이후 특히 Thomas(1965)²⁷⁾는 치아맹출의기전에 있어 치근막의 관여기전을 밝히고저 aminoacetonitrile을 백서에 부여한 결과 백서 절치의 맹출율이 저하하고 또한 치근막에서의 손상이 인정되었다고 보고한 뒤부터는 Thomas(1965)²⁷⁾ 의설은 이방면의 관심사로 중시되어 왔다. 그러나 Tsuruta(1969)²⁸⁾는 aminoacetonitrile 부여에서의 맹출율의 저하는 치근막에서의 교합압에 대한 저항성의 감소에 의한 것으로 맹출력의 발현과는 직접적인 관련성이 희박한 것이라 보고있다.

Susuki(1973)²⁹⁾ 또한 aminoacetonitrile을 백서에 연일 부여하고 절치 치아의 성장량을 측정한바 저하되었음을 보고하고 있다.

이상과 같이 절치의 맹출을 대상으로 한 결과에서도 의문점이 있는 것으로 보고 있다 하겠으나 치아의 맹출에 순응하는 것은 섬유아세포에 의한 교원섬유의 개조에 의한 것이라 이해되고 있는 것 같다.

이에 저자는 치주조직의 형성시기에 aminoacetonitrile을 일정량 투여하고 그 영향이 치근막섬유형성에 미치는 바를 검색한바가 있어, 그 결과를 발표하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

관찰대상에 이용된 백서는 임신 7~14일 사이의 시기에 임신백서의 배부 피하에다 aminoacetonitrile(East Merck) 2.5% 수용액 1cc/BW100g을 1일 1회, 연 7회에 걸쳐 투여하고 출생후 제 1일, 7일, 14일, 21일째 되는 자백서를 실험군에 22마리 배치하였다. 이의 대조군으로는 별도 사육한 아무치리를 하지 않은 정상적으로 출산된 자백서(8마리)를 배정하고, 이들중 일정기간이 지난 것은 단두 도살하고 그 하악골을 적출 10% 중성 formalin과 Carnoy액에 고정 2% EDTA액에서 2~7일간 탈회한 후, hematoxylin and eosin, van Gieson, Masson's trichrom, argyrophilic 및 oxytalan섬유를 위한 Halmi씨염색¹⁰⁾ 및 methyl green pyronin과 periodic acid Schiff반응¹⁹⁾을 위한 표본을 작성하여 제일대구치에서의 치근막형성과정에서 보여주는 소견을 검정한바는 다음과 같다.

III. 실험성적

대조군에서의 소견 : 생후 1일째되는 치배조직은 주위에 van Gieson에서 적염되고 trichrom에 농염된다는 골조직으로 포위되고 있고 치낭은 소성(loose) 결합적으로 되어있으나 그중에는 간혹 약간 짙은 교원섬유

가 치낭의 중심부에 주형되고 있음을 보여주고 있다. 이 섬유는 eosin에 담염되고 또한 섬유들은 van Gieson과 Masson's trichrom염색에서 담적과 담청녹색으로 섬세하게 염색되었고 치관정 부근에서는 섬세한 은호성 섬유들이 Bielschowsky-Gomori의 도염법에 의해서 흑염되었다. 이들 섬유의 주형은 치낭에 평행하게 주형되는 것이 대부분이었다. 그러나 Hertwig초 부근부터는 골강(bony crypt) 내벽에 접하여 섬유성분이 평행히 주형하나 치배측은 불규칙하게 배열되고 수도 적었다. oxytalan섬유는 분지상으로 치배하단에서 소수 출현하고 있으나 기타 부위에서는 치낭에 평행히 주형하고 있었다. 이들 섬유성분 사이에서는 비교적 큰핵을 갖은 섬유아세포들이 풍부하게 존재하고 있다. 이들 세포에서의 pyronin염색성은 적으나 섬유아세포에서 나타나고, PAS반응양성 물질은 골강내벽의 결합조직에 비해 치배측에 접한 결합조직이 미약하였다.

생후 7일이 경과된 자백색에서는 치관은 범낭질의 기질형성기에 있었다. 치배를 싸고있는 섬유들 중에서 범낭상피에 따라 주형하는 섬유는 생후 1일경과 예와같이 은호성이나 약간 붉은섬유로 형성되고 또한 섬유사이도 약간 좁아지는 경향이었으나 치배의 Hertwig초 하단부로 가면서 골강내측에서는 치밀하게 치낭에 평행하게 주형하고, 치배측에서는 약간 성근편으로 불규칙하게 배열하고 있는 섬유가 많이 보이는 경향이였다. 산성 fuchsin 및 anilin blue에 호염되는 성분도 대개 은호성 섬유의 배열과 유사한 주형을 하나, 생후 1일경과에보다 증염되는 성분이 많이 나타나고 있었다. oxytalan섬유는 치배하단부에서 약간 수직증가를 보일뿐 배열상태는 직선으로 사주하는 것도 있으나 대부분 짧게 치낭에 평행히 주형하고 있었다. pyronin 호성은 치경부 부근의 섬유아 세포에서 많이 나타나는 경향이었고 PAS양성물은 치관을 감싸고 있는 결합조직에서 약간 증명되는 경향이였다.

생후 14일에 이르러서는 치관이 구강점막 바로 아래에 자리잡고 치관상부에는 골질이 소실되고 있었고, 또한 치관상부와 구강점막상피하에서 van Gieson염색에서 농적색으로 염색되는 섬유성분이 분포되고 있었다. 치관주위의 골벽은 치관정 부위에 근접하고 있었다. 치경부의 치근막은 내층에서는 비교적 치밀한 교원섬유와 은호성 섬유가 나타나고 대부분이 사주하는 섬유로 이루어지고 외층에서는 치조골로 향해 소성으로 배열되고 있는 경향이였으나 양결합조직층의 구별이 분간하기 어려웠다. oxytalan섬유도 생후 7일경과에보다 농염되는 자적색을 나타내고 사주되는 섬유가 치근부에서 많이 보였다.

또한 교원섬유성분의 주형사이에서는 pyronin호성으로 염색되는 fibroblast의 출현이 많이 나타나고 있었다. 치경부 치근표면에서는 백아질의 형성이 이루어지고 이 부위에서는 hematoxylin에 호염되고 PAS반응도 약간 증염되는 소견이였다.

생후 21일에 이르러서는 치관이 구강내로 나타나고 치근형성은 생후 14일 경과에보다 많이 진전되고, 치조정은 치경부 높이에 근접하고 있었다. 치근막 섬유의 배열상태는 치경부에서 van Gieson에 강염되는 붉은 섬유들이 수평으로 배열되는 소견이였고, 치근단으로 향하면서는 사주하는 섬유성분으로 구성되고 긴장된 주형하고 있었다. oxytalan섬유는 치근면에 거의 평행히 주형되고, 이들 섬유사이의 섬유아세포의 세포질내에는 pyronin 호성으로 나타나고 있었다. 또한 치경부 치근 표층의 세포에서도 pyronin에 호염되는 세포들이 Sharpey 섬유속의 긴장된 주형을 하고 있는 사이에 분포되고 있었다. PAS반응에서는 치경부에서 치근 중간부에 이르러 양성으로 관찰되었다. 그러나 기타 치근 막성분에서는 미반성이였다.

실험군에 있어서의 소견 : 생후 1일에서는 일반적으로 대조군과 유사한 분화상을 이루고 있으나 치배주변에서 약간 총혈된 혈관이 치배 하단부에서 관찰되고, 이미 형성된 상아기질에 있어서도 치관고두정부에서 세포성분이 매입된 상아기질이 절치치판에서 보였다. 골량조직은 치조막에서 관찰되었으나 미약하였다. 소위 bony crypt을 이루고 있는 골질은 대조군에 비해서 보다 증염되는 경향이었고 골량도 적은 편이였다. 치배를 싸고 있는 결합조직 성분은 보다 loose하고 치낭이 차지하는 공간도 좀 넓은 편이였다. methyl green-pyronin염색은 대조군에 비해 상당히 미약하고 PAS반응은 내외 두 결합조직에서 별차없이 관찰되었다(사진 1 참조).

생후 7일이 경과된 예에서는 치낭의 섬유성분이 약간 loose한 경향이거나 배열상태는 대조군과 유사하며, 은호성 섬유는 가는편이였고, oxytalan 섬유는 대조군에 비해서 짧게 주형하고 있음이 관찰되었다. 결합조직내의 모세혈관은 대조군보다 확장되어 있었고 섬유아세포에 대한 pyronin 호성은 1일 경과 예에 비해서 증염되고 있었고, PAS 반응 양성물질에 대한 소견도 대차없이 관찰되었다(사진 2, 3, 4 참조).

생후 14일 경과예에서는 대조군에 비해서 치관 주위의 골질은 거의 치관높이에 있었다. 또한 van Gieson 및 trichrom 염색에 농염되는 섬유는 수직이나 적으나 치조면에 사주하는 섬유군도 관찰되었다. oxytalan 섬유는 7일경과예와 같이 대부분이 짧게 주형하고 있었다. 치경부 부위의 상아질 표면에서 섬유아세포에서의

pyronin 호성이 증명되고 있으나 백아질 형성을 확인할 수가 없었다(사진 5, 6 참조).

생후 21일 경과에에서는 대조군과 같이 교두정의 일부가 노출되고 부착상피는 치경부에 가까워지고 있으나 van Gieson에 적염되고 trichrom 염색에 청녹색으로 염색되는 Sharpey 섬유가 수평위로 주행하고 있으나 섬유근의 주행에 긴장된 소견이 없이 파주상주행을 이루고 또한 수직으로도 약간 감소되는 소견이었다. 은호성섬유도 끊어지는 섬유가 많이 나타나는 경향이었다. oxytalan 섬유는 치근면에 대해서 사주 또는 평행하게 주행하고 있었다. PAS반응은 대조군과 유사하였다.

이상과 같이 거의 모든 섬유성분의 배열이 대조군의 경우에 비해서 지연되는 소견으로 관찰되었다(사진 7, 8 참조).

IV. 총괄 및 고찰

치아맹출의 과정에 대해서 Weinmann(1966)³⁰⁾은 치관부의 형성과 아울러 치배가 구강점막으로의 이동이 아직 일어나지 않고 있는 pre-eruptive phase, 치근 형성과 더불어 구강내로 치관이 맹출하게 되는 pre-functional eruptive phase 그후의 functional eruptive phase의 3기로 분류하고 있는데 본실험에서는 그 대상이 치아맹출에서 일어나는 조직상의 변화를 검토되었으므로 상기 3기중 pre-functional eruptive phase에 이르는 과정에서 특히 치아맹출에 있어서의 추진력의 역할을 담당하는 것으로 보는 치근막에 대한 형성 과정을 대상으로 하고 검색되어진 것이라 하겠다.

치근막은 주로 짧은 교원섬유군으로 구성되면서도 타 결합조직에서보다 높은 대사를 영유하는 조직임을 Carneiro and Fava de Moraes(1965)⁴⁾ Thomas(1967)²⁷⁾ Fullmer(1967)¹²⁾ 및 Kameyama(1973)¹³⁾에 의해서 알려진 사실에 비추어 치근막의 형성과 유지에 있어서는 교원섬유를 주성분으로 하는 세포간질성분의 역할도 큰을 시사하는 것이라 하겠다^{5, 6, 18)}.

치배가 발육을 진행하고 치근형성과 더불어 맹출하는 과정에 있어 치배를 싸고있는 주위조직 특히 치근막과 치조골에서는 저명한 개조현상(remodelling)으로서, 이들 조직의 주성분인 교원질의 depolymerization과 재생이 첨가되는 현상을 볼수가 있다.^{7, 8, 14, 23, 27, 29)}

교원섬유는 전단계물질인 가용성교원에서 불가용성의 교원으로 성숙하는 과정에 섬유아세포가 관여함으로써 이루어진다. 그러나 aminoacetonitrile은 이 성숙과정에서 불가용성 교원으로의 형성을 저지하는 기전이 있음이 알려지고 있어^{2, 3, 6, 15, 16, 17, 21, 22, 24)} 특히 치아 맹출에 관련

해 결합조직섬유성분의 양상을 검색되어진바 Krikos(1964)²¹⁾ Barrington and Meyer(1966)²⁾, Thomas(1967)²⁵⁾ 및 Tsuruta(1972)²⁷⁾ 등에 의해 하악절치의 성장과정에서 관찰된바가 있으나 본 연구에서와 같이 모체로 해서 자백서의 치주조직의 기관형성기에 해당되는 시기에 aminoacetonitrile을 투여하고 그 영향이 자백서에 미친바를 검토된바는 거의 없는 것같아 본 실험을 계획하고 여기서 얻어진 결과를 일괄해서 보건데, 일반적으로 생후 1일 및 7일 경과에에서, 결합조직섬유의 발육과 배열이 지연되는 것은 Thomas(1967)²¹⁾ 및 Siegel, et al(1970)^{21, 22)} 과 같이 아마도 aminoacetonitrile의 영향에서 비롯되어진 것으로 추정되며, 아울러 Engel(1951)⁷⁾ 및 Ten Cate(1972)²⁶⁾의 보고와 같이 섬유아세포의 기질형성에도 관련되었을 것이나, Tanzer and Gross(1964)²⁵⁾에 의하면 aminoacetonitrile이 기질형성에 관련됨이 없는것 같다는 소견을 이용한다면 PAS 양성물질의 형성에는 영향이 없는 것으로 사료된다. 그러나 aminoacetonitrile을 투여한 경우 치근막에서 보는 골양물질과 같은것은 발견되었으나 미약하였음은 아마도 모체로해서 자백서에 영향이 적게 발견된것 같다. 치배를 싸고있는 결합조직에 있어 치배측의 loose한 결합조직과 골강측의 결합조직의 이중구조물은 치아가 구강점막하의 결합조직과 접촉할때까지 유지되고 있었다. 구강내로 맹출전후해서 소위 기능적인 배열으로의 개조현상이 대조군과 같이 야기되는 소견이었으나 aminoacetonitrile을 투여한 백서에서는 이와같은 개조현상이 대조군에 비해 미약하였다. 한편 치근막에서의 oxytalan 섬유와 관련된 소견도 교원섬유의 기능적인 배열이 이루어지면서 oxytalan 섬유도 수직인 증가와 주행을 가지는 점을 미루어 보건데 역시 교원섬유와 같이⁸⁻¹²⁾ 다만 기능적인 배열을 구성하는것이 지연되는 양상으로 관찰된 것이라 하겠다. Thomas(1965)²⁷⁾ 및 Ten Cate(1972)²⁶⁾는 치근막이 최초로 치아를 움직이는 인자임을 실험을 통해 입증하고 있으나 그 절인작용에 대해서는 교원질의 합성이 수축에 관여하고 또한 섬유아세포가 수축조건을 공급하는데 기여하는 가능성이 있음을 시사하고 있다. 이와같이 섬유성분의 소견에 따라 본실험 결과에서도 섬유아세포에서의 대사활성도 달리 관찰되었던 것으로 사료된다.

V. 결 언

저자는 aminoacetonitrile을 임신 백서에다 투여하고 그 영향이 자백서의 치근막 형성에 미친바를 생후 1일, 7일, 14일 및 21일경과된 경우의 치근막에서 조직및 조

적화학적으로 검색된바가 있다.

치근막에 대한 상기 검색방법은, H-E염색과 결합조직섬유성분에 대한 van Gieson, Masson's trichrom, argyrophilic 및 oxytalan섬유에 대한 Halmi씨 염색법 methyl green-pyronic염색 및 PAS반응법을 실시하여 본바에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교원섬유의 기능적 배열이 지연되는 소견이 생후 1일의 자백에서 관찰되었으나 생후 7일경과에 이후부터는 점차 회복되는 조직소견이었다.
2. 은호성섬유의 배열은 생후 1일과 7일에서는 섬세하고 소성으로 배열되고 있으나 생후 14일경과에 이후부터는 점차 굵어지고 치밀하여지는 소견이었다.
3. Oxytalan fiber의 배열은 생후 1일경과에에서는 분지상으로 짧게 주행되고 있으나 14일경과에 이후부터는 수직으로도 증가하고 치근중간위에서 치경부높이의 치조골벽을 향해 사주하는 섬유가 관찰되었다.
4. 섬유아세포에서의 pyronin호성은 생후 7일이후부터 점진적으로 증엽되는 경향이었고 PAS양성물질은 생후 21일경과에에서, 치경부에서 치근중간위에 이르는 치근포층부위에서 관찰되었다.

References

- 1) Anderson: The protein matrix of the teeth and periodontium. J. Dent. Res., 46 : 67, 1967.
- 2) Barrington and Mayer: Recovery of the rat dental organ from experimental lathyrism. J. Periodont., 37 : 453, 1966.
- 3) Bornstein: The cross-linking of collagen and elastin and its inhibition in osteolathyrism. Am. J. Med., 49 : 429, 1970.
- 4) Carneiro and Fava de Moraes: Radioautographic visualization of collagen metabolism in the periodontal tissues of the mouse. Archs Oral Biol., 10 : 833, 1965.
- 5) Eccles: Studies on the development of the periodontal membrane: The principal fibers of the molar teeth, Dent. practit. J. Dent. Res., 10 : 31-35, 1959.
- 6) Eccles: The effects of reducing function and stopping eruption on the periodontium of the rat incisor, J. Dent. Res., 44 : 860, 1965.
- 7) Engel: Some changes in the connective ground

substance associated with the eruption of the teeth, J. Dent. Res., 30 : 322, 1951.

- 8) Freeman and Ten Cate: Development of the periodontium; an electron microscopic study, J. Periodont., 42:387, 1971.
- 9) Fullmer and Lilli: The oxytalan fibers, a previously undescribed connective tissue fiber. J. Histochem. Cytochem., 6 : 425, 1958.
- 10) Fullmer: The peracetic-orcein-Halmi stain, a stain for connective tissue, Stain Technol., 34 : 81, 1959.
- 11) Fullmer: a comparative histochemical study of elastic, preelastic and oxytalan connective tissue fibers, J. Histochem, Cytochem., 8 : 290, 1960.
- 12) Fullmer: The organization of the dental supporting tissue, from structural and chemical organization of teeth, edited by Miles, Academic Press, New York, 349, 1967.
- 13) Gersh and Catchpale: The organization of ground substance and basement membrane and its signification in tissue injury, disease and growth, Am. J. Anat., 85 : 457, 1949.
- 14) Kameyama: An autoradiographic investigation of the developing rat periodontal membrane. Archs Oral Biol., 18 : 473, 1973.
- 15) Krikos: Beltran and Cohen: A significance of mechanical stress on the development of periodontal in lathyrict rats, J. Dent. Res., 44 : 600, 1965.
- 16) Levene and Groes: Alterations in state of molecular aggregation of collagen induced in chick embryos by β -aminopropionitrile(Lathyrus Factor) J. Exp. Med., 110 : 771 1959.
- 17) Martri. Piez and Lewis: The incorporation of [14 C]-Glycin into the subunits of collagens from normal and lathyrict animals, Biochem. Biophys. Acta. 69 : 472, 1963.
- 18) Mathews: The interaction of collagen and mucopolysaccharids. A model for connective tissue, Biochem, J., 96 : 710, 1965.
- 19) McManus and Moway: Staining method. Harper and Row New, York, 1964.
- 20) Neso: Eruption rates of impeded and unimpeded mandibular incisors of the adult laboratory mouse, Archs Oral Biol., 10 : 439, 1965.

- 21) Sieggel and Mastin: Collagen cross-linking enzymatic synthesis of lysinederived aldehydes and the production of cross linked components. *J. Biol. Chem.*, 245, 1653, 1970.
- 22) Siegel, Pinnell and Martin: Cross-linking and elastin, Properties of lysyl oxidase, *Biochem*, 9 : 4483, 1970.
- 23) Susuki: Lathyrism の場合の膠原線維の病變について. *口病誌* 40 : 109, 1973.
- 24) Tanzer and Gross : Collagen metabolism in the normal and lathyrotic Chick, *J. Exp. Med.* 119 : 275, 1964.
- 25) Ten Cate: physiological retroptic of connective tissue associated with tooth eruption. An electron microscope study. *J. Periodont, Res.*, 6 : 168, 1971.
- 26) Ten Cate: morphological studies of fibrocytes in connective tissue undergoing rapid remodeling, *J. Anat.*, 112 : 401, 1972.
- 27) Thomas: The effect of inhibition of collagen maturation on eruption in rats, *J. Dent. Res.* 44 : 1159, 1965.
- 28) Tsuruta: Effect of lathyrogen on the eruption rate of the mandibular incisor of the rat. *Koku-byoz*, 39, 432, 1972.
- 29) Weinmann: Bone changes related to eruption of the teeth, *Angle Orthod.*, 11 : 83, 1941.
- 30) Weinmann: Orban's Oral histology and Embryology edited by Sicher. Mosby Co. st. Louis 301, 1966.

EFFECT OF AMINOACETONITRILE ON THE DEVELOPING RAT PERIODONTAL MEMBRANE

Min Sun Kang, D.D.S., M.S.

Department of Pedodontics, Graduate School, Seoul National University

(Directed by Prof. Moon Ho Cha, D.D.S., Ph. D.)

.....> Abstract <.....

It has been studied that aminoacetonitrile was associated with the inhibition of collagen fiber, argyrophilic fiber and oxytalan fiber synthesis. This experiment was performed, by the basic knowledge of above mentioned study, to study on the biological effect of aminoacetonitrile to the developing periodontal ligament in Sprague Dawley rat. twenty two of female rats weighing about 200gm were gestated.

In 7 days after gestation, the experimental rats were injected aminoacetonitrile 7 times intraperitoneally.

After parturition, delivered fetuses were divided into 4 groups and each group was sacrificed to 1 day, 7 days, 14 days, and 21 days after delivery, schematically. All the fetuses were observed on their periodontal ligament by histological and histochemical methods.

To study on the components of periodontal ligament fiber in these experimental study van Gieson, Masson's trichrom, argyrophilic fiber, oxytalan fiber, methyl green pyronin and periodic acid-Shiff staining were performed.

Results were as follows;

- 1) Retardation of functional orientation in periodontal ligament collagen fiber was observed in 1 day fetuses but this appearance was diminished gradually and recovered in normal condition in 7 days fetuses.

- 2) Distribution of argyrophilic fiber in 1 day fetuses was oriented delicately and loosely but volume of this fiber was gradually thickened and distributed densely.
 - 3) Oxytalan fiber was oriented dendritically and contradictorily in 14 days fetuses but their orientation was changed into oblique form in middle portion of roof and their numbers were increased gradually.
 - 4) Pyronin-philic stain of fibroblast was gradually deepened in 7 days fetuses and this finding also suggested to the depreciation of collagen synthesis in this specimen.
 - 5) PAS positive line was observed continuously at the portion of cervical to the middle root surface.
-

=강민선 논문 사진부도 설명 =

- Fig. 1 The erupting tooth germ of a 1 day old rat. PAS reaction in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 2 The erupting tooth of a 7 day old rat. van Gieson stain in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 3 Section through the middle root portion of a 14 day old rat methyle-green-pyronin stain in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 4: Section through the middle root portion of a 14 day old rat. argyrophilic fiber stain in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 5: Section through oral mucosa overlying the erupting tooth of a 14 day old rat. Masson's trichrom stain in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 6: Oxytalan fiber in middle root portion the 14 day old rat. in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 7: Section through the erupting tooth of a 21 day old rat. Masson's trichrom stain in the injected aminoacetonitrile group.
- Fig. 8: Section through the erupting tooth of a 21 day old rat. van Gieson stain in the injected aminoacetonitrile group.

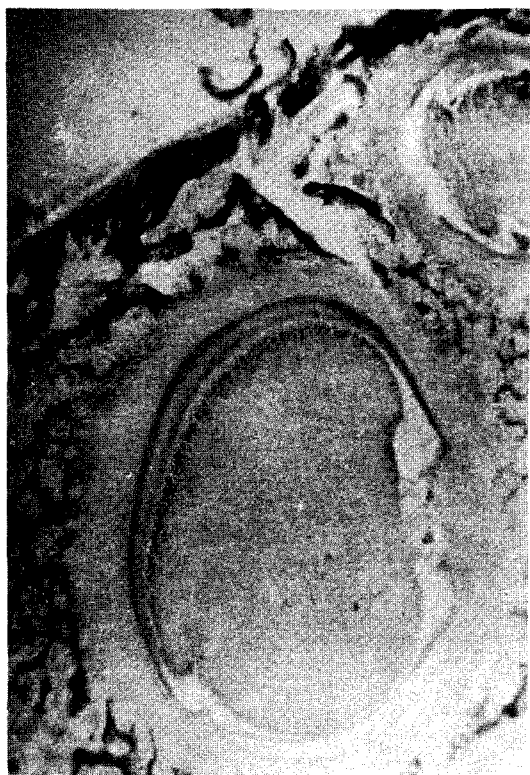


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8