

關節鼠の発生機轉に就て

京都大学医学部整形外科学教室 (主任 近藤銳矢教授)

手島 幸三・林 卓・小野村敏信

ON THE PATHOGENESIS OF LOOSE BODIES IN JOINTS.

by

SAIZO TESHIMA, TAKU HAYASHI and TOSHINOBU ONOMURA.

From the Orthopedic Division, Kyoto University Medical School.

(Director : Prof. Dr. Eishi Kondo)

SUMMARY

- (1) The present report of our study is based on the clinical experiences of following five cases;
- 1) Female, 58 years of age; Multiple osteochondromas with arthritis deformans in the left knee-joint.
 - 2) Female, 55; Multiple synovial osteochondromas, so-called osteochondromatosis, in the right knee-joint.
 - 3) Boy, 14; Cartilage loose body caused by so-called osteochondritis dissecans in the right elbow-joint.
 - 4) Male, 24; Joint mice caused by fracture in the intervertebral joint of lumbar vertebra.
 - 5) Male, 24; Synovial osteochondromas in the left knee-joint and after a lapse of two years, so-called osteochondritis dissecans in the right knee-joint.
- (2) Our investigation of the literature and observation of our cases revealed that the formation of loose bodies in joints could include cases of various etiological mechanism, pathological natures, and developmental processes, and even apparently similar cases were caused by different etiological mechanisms.
- (3) Many cases of a primary loose body in a joint were complicated with chronic hypertrophic synovitis and arthritis deformans in addition to apparently, a secondary loose body. Between the formation of primary and secondary loose bodies in joints there seems to exist a mechanism of "Circulus vitiosus."
- (4) As regards our cases of synovial osteochondromas and also of osteochondroma caused presumably by so-called osteochondritis, we confirmed the facts that there were some blood vessels in the stems and a blood stream with erythrocyte in the bone marrow.
- (5) From the three-dimensional observation of the distributing blood vessels in the epiphysis of infantile and mature dogs, the author found that a nutritive blood vessel system played a part in the formation of the epiphyseal bone marrow, and also could find in the cartilaginous layer of infantile epiphysis the cartilaginous canal with the blood vessel which showed a similar structure to

that of the canals of the nutritive blood vessel in the bone marrow mentioned above.

- (6) We may assume that synovial osteochondromas are formed by metaplasia, proliferation of the cartilaginous cells in the synovial tissue, calcifying mechanism in the cartilaginous tissue and by formation of the bone marrow caused by hypervascularity. Essentially, it may be classified as belonging to the category of benign tumors.
- (7) The cases of osteochondromas resulting from so-called osteochondritis dissecans may be considered from clinical pictures to be different from all other cases of osteochondromas. As for its pathogenesis there have been many different theories, but non of these is sufficient for its full explanation. Hence some advocate a dualism and others a threefold theory.
- (8) Our anatomical examination of the epiphyseal blood vessel system of infantile and mature dogs and clinical investigation of our cases referred to the medical literature, revealed that such a disease of the same type may be due to hypervascularity in the various parts of the juxta-chondral and synovial blood vessel system followed by acquisition of the formative nature in the bone marrow.
- (9) The results obtained by our clinical and experimental studies led us to the consideration that, in the formation of osteochondromas in joints, abnormal hypervascularity in the bone marrow caused by such mechanical stresses plays a leading part, especially in the constitutional weakness followed by a disturbance of endocrine balance, from which results developmental anomaly of bone.
- (10) Under certain conditions of pathological changes in the vascular system of bony tissue, hypertrophy or proliferation of the bony tissue may be caused by hypervascularity may produce destructive or necrotic changes. Developmental weakness in the bone of a local or general nature, due to hyper-or hypovascularity, may initiate the clinical course of the loose body. Both states sustained in the process of pathological changes lead to "Locus minoris resistentiae" of the bone tissue against the mechanical lesion.

緒 言

關節遊離体又は關節鼠 (Loose Body, Gelenkkörper, Gelenkmaus, Joint-Mouse, Mus arthicularis etc) の発生病理に関しては従来多くの研究と論争が行われた結果、現今その分類は略々確立されたに拘らず、個々の成立機転を検討して見ると未だ漠然として明瞭を欠く所がある。かゝる病名は形態的乃至症候的な病名であるから病理学的にその本態を物語るものではない事は申す迄もないが、本症の中には色々な発生機転によるもの、或は病理学的性質のものが含まれて居り、臨床上早急にその本態的病名を附し難い場合に用いられる様である。尤も類型疾患である本症の分類及び鑑別

診断が明確になつて来た今日では専門的にはあまり使用されなくなつたが古典的な術語として慣用され、臨床上の便宜から尙捨て難い用語として残存して居る。

骨・軟骨遊離体に関しては F. König (1887~1926) の離断性骨軟骨炎説、D. Reichel (1900~1910) のオステオヒオンドロマトーシス説、其他多くの学説がそれぞれの立場から詳細に検討・考察され、特に前者の特徴を有する骨・軟骨遊離体の発生機転に関しては本邦に於ける研究者の貢献が大である。即ち本島氏の持続的外力説 (1926~1928)・名倉氏 (1937~) の持続性外傷説が発表された。

緒、關節鼠の分類が次第に明確になつて来た現今、一般的には概ね外傷性と病的産物性の二類別に大約せら

れる。しかし多くの症例を詳細に検討してみると、この抽象的な分類では納得の出来ない、又2者のいづれに属せしめるか判定出来ない様な症例もあつて、従來の病名又は分類では不自由に感ずる事なしとしない。即ち炎症性・外傷性・腫瘍性のもの等があり、或は此等相互に移行型を示すもの、將又成立機転を異にするものが混在し、病理組織学的に検索を行う機会が多くなるにつれて、必然的に本態的性格を合理的に表現する病名が要望されることも無理からぬことである。個々の発生機転に関しては現今でも歴史的な佝僂病説・骨栄養障礙説・素因説・植物神経異常説・内分泌障礙説等が尙余蘊を保つて居り、その各々が解明し尽された訳ではない。殊に欧米では内分泌素因説が目下重視されつつある様である。関節遊離体が多発する機転や種々な病理的性格のものが混在する理由やふくらんだ焼餅の様な過剰骨やオステオヒンドロームの発生原因及び発生機転等に関しては唯外傷や炎症だけでなく、関節組織及び骨端部骨組織の先天的乃至後天的な骨发育異常又は変性と言う病態を起す所の全身的乃至局所的・病理学的素因の関与を考えしめる様である。

私達は膝・肘関節及び脊椎々間関節等に関節骨軟骨遊離体を発見した5症例を挙げ、臨床症状や手術所見や病理的検索の結果を参考にして関節遊離体特に骨・軟骨遊離体の発生機転を考察し、骨端部殊に関節骨端部の血管の分布及び構造を検討し、興味ある所見を得たので、将来の研究問題を提示する意味に於て茲に報告する次第である。

第 1 症 例

患者：58才の女子。無職。

主訴 左膝関節の運動障礙及び発作性激痛。

家族歴・既往歴：特記すべきことはない。

現病歴：約40年前(19才女学校在学中)体操に際し、左下肢を外に開き、膝関節を屈曲せんとした途端に膝関節に激痛及び脱力感を来し、立つて居れなくなつた。其後約1ヶ月半該部に有痛性腫脹を残し、機能障礙が強かつた。以後次第に軽快し、何時とわたく全治した。約1年半前から左膝関節の屈曲障礙が起き、約1年前から階段の昇降に際し脱力、疲労感があり、時々発作的に一過性の疼痛を感ずることがあつた。激痛と言う程のことはなく、かゝる際には該部に「ゴクゴク」音がすることがあつたが、弾撥することはなかつた。其頃から屈曲障礙が増強し、正坐することが出

来なくなつた。発作的に激痛を来すと左下肢に力が入らず、その場に顛倒することがあつた。しかし一過性でその直後でも起立が可能となり、歩行・走行共に全く差支えないことが多かつた。

3日前、左膝関節部を打撲し、瀰漫性の腫脹を生じ、屈曲障礙が増強した。其後腫脹は稍々減じたが、屈曲障礙は依然存在し、関節運動に際して軽い雑音を感ずることがあると言う。初診時屈曲は70度で制限されていたが、以来マッサージ・電気治療を受け、安静を保つていたので、次第に屈曲が可能となつたが、根治手術を希望して本科を訪れた。

一般現在：入院時の全身状態は体格・栄養共に中等度、第2肺動脈音亢進、下腿の浮腫等脚氣を思ふす症状の他、異常を認めない。血清梅毒反応は陰性である。

局所々見：左下肢は軽度外旋して、左膝関節部は瀰漫性に腫脹し、膝蓋骨の輪廓が右に比して不明瞭である。特に膝蓋骨下縁部は限局性に稍々膨隆している。異常着色・静脈怒張等は認めない。膝関節自動運動は屈曲約40度、伸展170度で制限されて、正坐は不可能である。

触診するに局所体温上昇は認めない、膝関節伸展位で、膝蓋骨の稍々内下方・皮下に大きな拇指頭大、円形、境界不明瞭な抵抗物があり、硬度は骨様である。膝蓋骨は側方へ可動性を有するが、移動範囲は減じ、上下には全く制限されている。皮下腫瘍自体は移動性がないが、皮膚は良く移動する。膝蓋骨は跳動しない。膝蓋骨上粘液嚢壁は著明に肥厚している。圧痛は何処にもない。膝窩高部は比較的浅いが、圧痛及び抵抗物を触れない。膝関節を屈曲せしめると膝蓋骨下縁と脛骨結節との中間にある陥凹部に一致して、腫瘤の突出するのを認め、この際腫瘤部に圧痛がある。表面平滑にして、球状であることが皮膚の上からでも窺える。他動的に屈曲30度で疼痛を訴えるが、雑音はない。

レ線写真所見：大腿骨下端及び脛骨中極端の関節辺縁部に不規則な堤状又は茸状の骨増殖像があり、特に脛骨関節軟骨外側辺縁部に形成された過剰骨にはあたかも骨空洞中に腐骨が存在するが如き所見を認める。膝蓋骨の下縁は楔状に分裂し、その又部に約小豆大、円形の遊離骨像を認める。関節裂隙の前縁で、略々中央部に2×1.5cm、楕円形の関節遊離体があり、不明瞭ながら3層の皮殻様層と放射状の骨梁像を認める。外上髁の上外側に1×0.7cm楕円形の小遊離体がある。

又膝関節後方に種子骨の如き遊離体の陰影を認める。

手術所見：膝蓋骨及び膝蓋靭帯の外縁に沿つて約15cmの皮膚切開を加えた。関節嚢及び滑液膜は浮腫性に肥厚し、充血性である。レ線写真で認めた部位に関節遊離体を発見した。関節軟骨辺縁部は茸様に増殖していたので、これを出来るだけ鑿除した。関節軟骨は正常軟骨の色調を失い、黄灰白色、光沢なく、膝蓋面にて腫瘤と接する面は関節軟骨が地図状に消失し、粗糙になつている。充血した膝蓋滑液膜及び膝十字靭帯を認め、3個の関節遊離体の他に腫瘤を発見出来なかつたので、増殖した絨毛の一部を剪除した後、3層縫合にて手術腔を閉じた。

剔出標本及び剔出

標本レ線写真：

写真の如く略々球形、表面は稍々凹凸不規則であるが全体としては平滑、色は灰白色にして光沢がある。硬さは骨様硬である、遊離体には茎と覚しきものは認め得ず、又その全周に亘り軟骨様の外見を有する組織で被覆されて居た。略々3mm直徑で境界は明瞭である。

レ線写真像では一見して胆石のレ線写真像又は

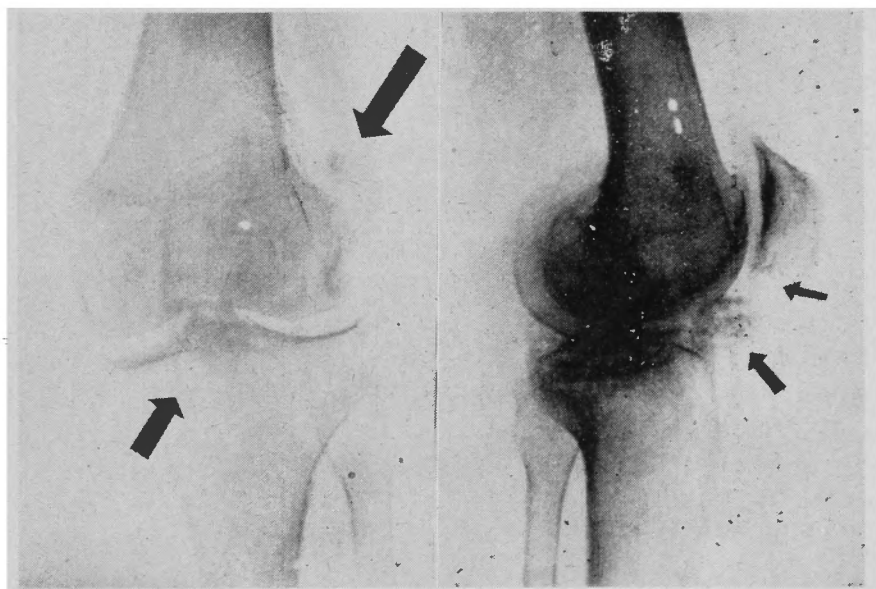


図. 1. レ線写真像

別出標本普通写真
割面を思わせ、略々3層の環状層と放射状の骨梁像を認める。骨髄と軟骨層との区別は付け難い。

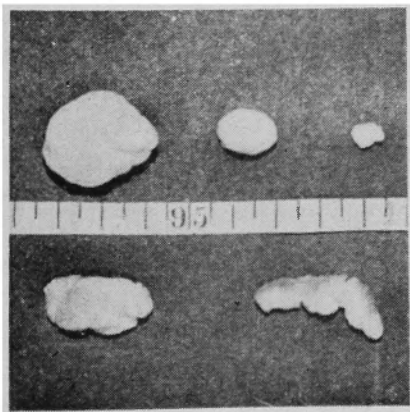


図. 2. 別出標本普通写真

術後経過：一期癒合を営み、熱気浴及びマッサージを受け、3週間後歩いて退院した。退院時膝蓋骨は軽い跳動を示したが、屈曲30度、伸展180度で正坐が可能となつた。

組織学的所見：最表層は厚い軟骨層で、中心部は粗大にして骨梁の不規則な骨髄である。骨梁は正常と異り、骨髄腔は甚だ大きい。脂肪細胞を含んだ結合織線維の他赤血球や骨髄細胞を認めない。造骨細胞は甚だ貧弱である。軟骨層移行部は不明瞭で、エオジンに染まつた軟骨化骨層が比較的幅広く存在する。その周囲は硝子様軟骨組織で、粗密交互に年輪状に配列し、軟骨細胞自体も大小層を異にしている。大体中心側は

ど軟骨細胞は小さくエオジン嗜好性である。外側部は典型的な硝子様軟骨細胞層で、最表層には薄い軟骨膜線維層を認む。

茸状過剰骨の骨髄腔は甚だ拡大し、骨梁は貧弱且つ粗糙にして、骨髄細胞・赤血球に乏しく、脂肪髄ではない。遊離体と同様骨基質の周辺には甚だ造骨細胞が貧弱であり、結合織性化骨部には小円形細胞の浸潤を少し認める。表面は硝子様軟骨層であるが甚だ非薄で全体的にあたかも餅がふくらんだ様である。

診断：発病時の病態は解らないが、現在の関節骨軟骨遊離体は過剰仮骨性のものと考えられる。

第 2 症 例

図. 3. 第1症例別出際本レ線写真像

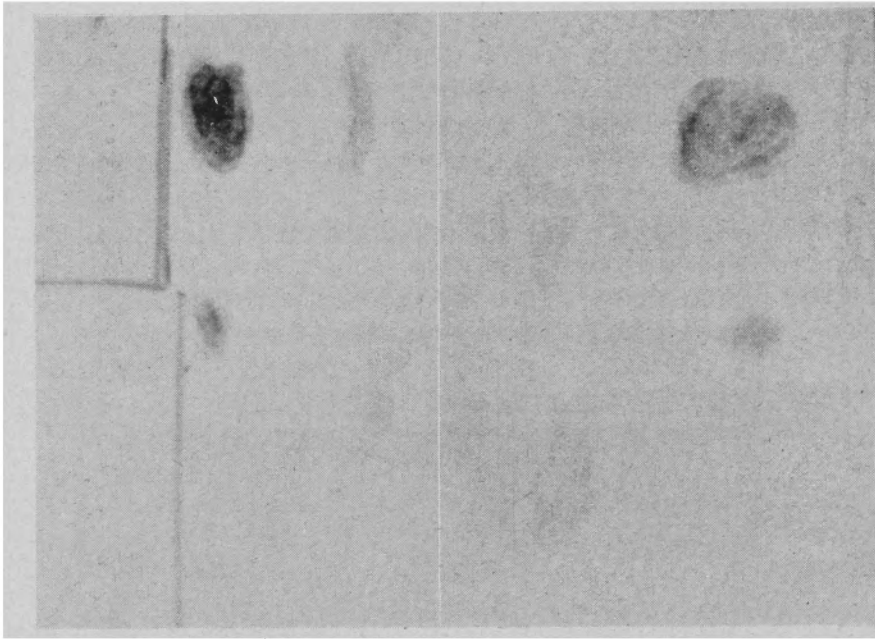
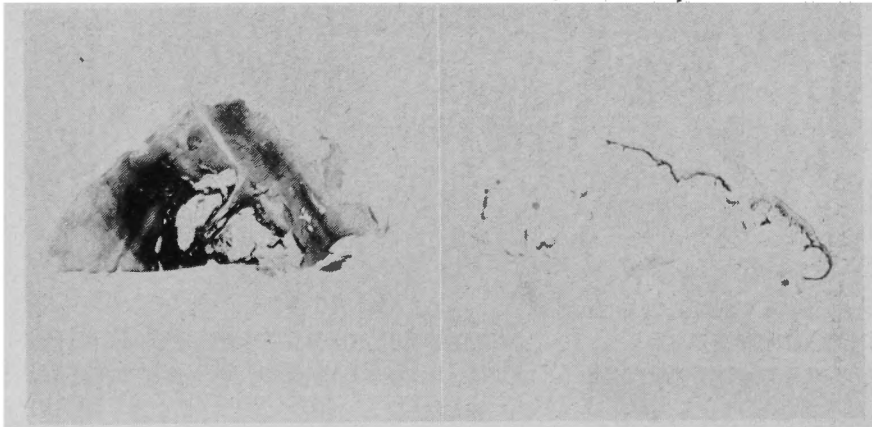


図. 4. A. 骨軟骨遊離体割面

B. 過剰仮骨割面



患者：55才の女子。無職。

主訴：右膝関節の運動障碍，激痛及び雑音発作。

家族歴・既往歴：子女九人あり，流産はない。生来健康で性病は否定している。

現病歴：約30年前，当時妊娠中であつたが突然右膝に激痛と腫脹を訴えた。体温上昇は著明ではなかつたが，局所には熱感があり，以後約80日間は起立歩行共に不能であつた。医治により症状は次第に軽快し，歩行も可能となつた。所が8年前から再び正坐困難となり，殊に階段の昇降が不自由になつたと言う。そこ

で再び治療を受けたが軽快せず，右膝は直角以上には曲らず，且運動に際し雑音を感じ，次第にその程度を増強して，今日に至つた。

一般現症：入院時の全身状態は体格・栄養共に中等，胸腹部その他にも異常を認めず，血液ワ氏反応は陰性である。

局所々見：患肢には167度の膝外反がある。右膝関節は軽く腫張しているが，発赤・静脈怒張等はない。触診するに，局所体温上昇はない。膝蓋骨は軽度に跳動する。関節嚢は膝蓋骨上嚢が著明に肥厚し，同所に胡桃大の腫瘤を触れ，硬さは骨様で，皮膚及び基底組織とは良く移動し，その際異常音を触知する。関節端は両側へ強く突出し，関節裂隙には軽度の圧痛を認めた。膝膈窩部に於て

は脛骨上端部に鳩卵大の腫瘤を触れ，これは全く移動しない。膝関節機能は伸展170度，屈曲健側は略90度で制限されている。屈曲の際雑音と疼痛を痛を覚える。他の関節には異常を認めない。

レ線写真所見：関節裂隙は稍々狭くなり，骨端部には骨の堤状増殖を認める。特に大腿骨下端前面及び脛骨上端後面が著明である。大腿骨外上髁上方に腫瘤の陰影を認め，其の辺縁部は比較的陰影濃厚で，中心部は稍々淡く，全体として不平等である。

手術所見：関節切開術を施行した。関節嚢は肥厚

し、膝蓋骨上囊部より腫瘍を鑷子を以て抜き取り、更に滑液腫と絨毛を以て連絡した関節遊離体は広く滑液腫と共に切除・剔出し、同時に不規則に増殖した大腿骨外上髁及び脛骨後面の骨増殖部を鑿除する事により、膝関節の屈曲は約40度迄可能となつた。

剔出標本及び剔出標本レ線写真：

総数は7個で、最大なる1個は完全に関節内に遊離し、他は

有莖で滑液腫と連絡していた。最大のものは $3.4 \times 2.9 \times 1.3\text{cm}^3$ で略々半球形、稍々扁平である。最小のものは半米粒大である。遊離体の表面は黄白色、凹凸不平で、皺襞を有し、小球体が密着癒合した様な形をしている。硬度は骨様であ

る。略々同大の他の2個は表面は比較的平滑で、遊離体の重なつた部分は陥凹し、各遊離体は互に嵌合する。剖面は黄色脂肪髓で、他の小体は乳白色軟骨様である。(附図I参照)

術後経過：一期癒合を営み、術後2カ月目には右膝関節部に軽度の外反と腫脹を貽すが、関節運動は伸展170度、屈曲自働的には80度、他働的には45度とな

図. 5. 第2症例レ線写真像

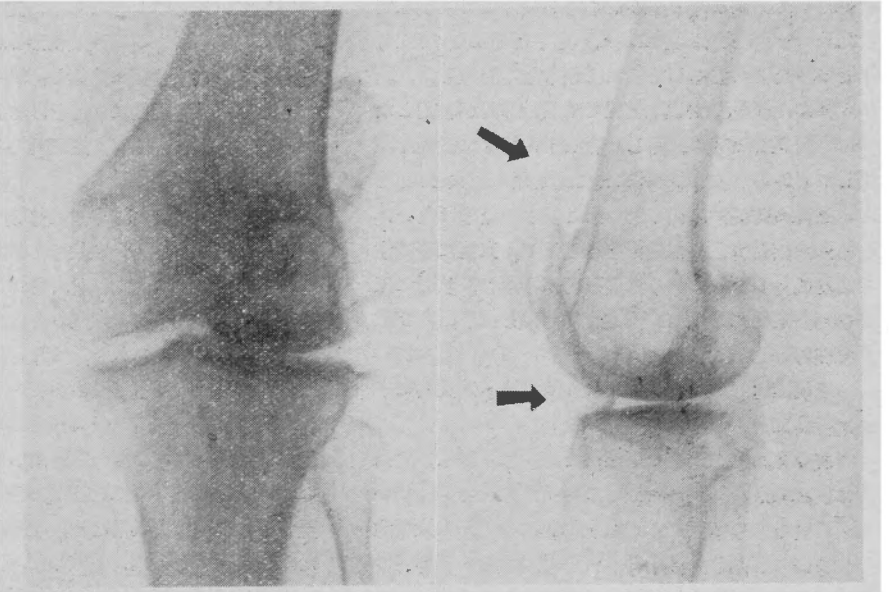


図. 6. 剔出標本レ線写真像



り、横坐りが可能で、その際疼痛・雑音を認めない。レ線像では腫瘍陰影は全部消失した。退院後も尚マッサージ・温浴・歩行練習を続け、機能恢復に努めている。

組織学的所見：遊離体は平凸レンズ形で、最表層は薄い軟骨膜に被われ、次いで軟骨層があり、硝子様軟骨細胞が不規則乍ら柱状に配列している。更に内方では骨組織に移行するが、中心部は大きな脂肪髓で骨梁は貧弱である。遊離体と滑液膜とが連結していた莖は増殖した結合組織で、遊離体の内方へ向い澳状に骨髓迄侵入し、その中には血管全層が甚だ肥厚して閉鎖した血管が認められる。莖侵入部附近の骨髓表層及び貧弱な骨梁の所々に赤血球を満した洞状の骨髓血管を認める。

滑液膜は表面凹凸不平で、絨毛が増生し、部分的に円形細胞浸潤を認め、所々に軟骨細胞を認める。

臨床診断：滑液膜性骨軟骨腫

第 3 症 例

患者：14才の男子、学生。

主訴：右肘関節の運動障碍。

家族歴・既往歴：兄が先日迄肺結核にて入院していた。現在同居中である。一昨年猩紅熱、昨年膀胱炎に罹患した。ツベルクリン反応陰性。生来健康でスポーツを好む。

現病歴： 2カ月前、誘因なく右肘関節部に軽い鈍痛があつたが大した運動障害もなかつたので放置して居た。ボールを投じた際に刺痛を感じる様になつたが、此等の疼痛は安静にして居れば間もなく消失した。所が次第に苦痛が増強し、最近では運動障害が著明となつた。又2週間前、投球した際右肘関節部に激痛を惹起した事があり、其後安静にして間もなく消失した。その時運動障害が特に強くなつたと言う様な事はない。それ以来該部に軽度の腫脹を来したが、次第に軽減する傾向であつた。しかるに最近再び増悪し、該部に圧痛を認める様になつた。現在迄に弾發したり、再び激痛発作を来したことはない。

一般現症： 入院時の全身状態は体格・栄養共に中等、胸腹部その他に異常を認めない。

局所々見： 右上肢は肩関節で正常に下垂し、肘関節は約115度の屈曲位をとり、前膊は中間位を保つている。特別の変形はない。鷹嘴突起部に米粒乃至大豆大の癭痕が3個あり、下床とは良く移動する。上膊骨外髁の内側より鷹嘴突起部にかけて鳩卵大の軽度な瀰漫性の腫脹を認めるが、被覆皮膚には異常を認めない。触診するに肘関節部に波動を認め軋轉感がある。上膊骨外髁の内側関節嚢に圧痛がある。筋萎縮は上膊に於て0.5cm、前膊で1.5cm、上肢の長さは左右同長である。関節運動機能障害は肘関節で伸展右165度、左正常、屈曲右65度・左40度。回外・回内は正常である。

粗大力は左右同程度である。知覚障害なく、筋反射は正常である。

レ線写真所見：

関節裂隙は正常に保たれている。右上腕骨小頭面に小指頭大の噴火口状骨陰影欠損像があり、其の周囲骨組織は陰影が濃厚で、辺縁は鋸齒状を呈している。其の骨陰影欠損腔の中には影の薄い雲絮状陰影が認められる。この部を蓋する如く関節腔側凸の薄い円板

状陰影があつて、表面は滑かで、周囲組織から完全に遊離しているものと様である。撓骨小頭は非常に濃厚な陰影を呈しているが破壊変形像は見られない。鷹嘴突起の骨端核は2個に分節し、所々斑紋状に濃厚な所がある。又外髁外側に一部骨陰影欠損部があり、辺縁は多少不規則であるが、遊離体の様な陰影は他に見られない。

手術所見： 型の如く肘関節嚢を切開した。皮下組織・関節嚢に異常所見は認められない。粘稠・黄色な関節液を流出した。上膊骨外髁部に軟骨遊離体が蓋した様に噴火口状の骨欠損部があつた。遊離体の表面は軟骨様白色、光沢があり、大きさは拇指頭大で、厚さは約2mm程で恰も卵殻の様である。裏面は凹面をなし、幾分粗雑である。骨欠損部の形は噴火口状で、少量の弛緩性肉芽核のものを附着した骨基質が露出している。この部が平滑になる様に骨・軟骨を鑿除した。撓骨小頭は見た所異常なく、関節腔内に遊離体を認めなかつたので手術創を閉鎖した。

術後レ線写真所見： 右上腕骨小頭はまだ非常に不規則で所々に尙斑点状濃厚陰影が認められるが、遊離体らしいものは何処にも見られない。骨・軟骨欠損部周囲及び撓骨小頭部の陰影の濃厚さは幾分減退している。其他特記すべき所見は見られない。

組織学的所見： 最外側に帯状に硝子様軟骨層がある。柱状発育増殖又は年輪状増殖像は認められない。

図. 13. 術前レ線写真像

術後レ線写真像



凹面側は線維軟骨組織に続き、この組織は毛細血管に富み、赤血球を満している。硝子様軟骨組織と線維軟骨組織の移行は明瞭である。骨基質又はカルシウム沈着像を認めない。

臨床診断： 離断性骨軟骨炎 (König) か？

第 4 症 例

患者： 24才の男子。農業。

主訴： 左下肢の倦怠感及び神経痛様の鈍痛。

家族歴・既往歴： 2人の叔母が神経痛である。生来消化障害があり、又神経痛のため左頸動脈球の剔出を受けたが、症状に変化はない。

現病歴： 4年前より誘因なく、作業後に腰部から左下肢にかけて倦怠感と鈍痛を来したが、安静にして居ると消失した。昨年頃から作業をしなくても鈍痛を来し、時には刺痛となつた。ビタミンやカルシウムの注射療法を受けたが効果がなかつた。食思・睡眠は良好である。

一般現症 体格・栄養共に中等度、胸腹部に特記すべき所見を認めない。血液及び髄液のワ氏反応は陰性である。血液所見としては軽度の好酸球增多症である。

局所々見 脊柱は稍強直性である。第1～第3腰椎椎体が右凸の側彎を示す。叩打痛はない。臀部筋群に萎縮は認められないが、筋緊張は右側が良い。腸骨窩に異常を認めない。下肢の位置は正常、変形・萎縮・知覚及び運動障害を認めない。ラセゲー氏症候両側共90度で陽性、ブラガード氏症候及びボンネ氏症候は著明でない。膝蓋腱反射は両側共亢進し、アヒレス腱反射は正常である。左頭側嚔神経に圧痛がある。

〔レ線写真所見〕

前後像にて第3・第4腰椎左椎間関節及

び第4・第5腰椎々間関節は不規則にして骨増殖像を認める。側面像で各部の椎間孔は狭小となり、椎間関節に変形性骨増殖及び黄靱帯の石灰化像が著明である。

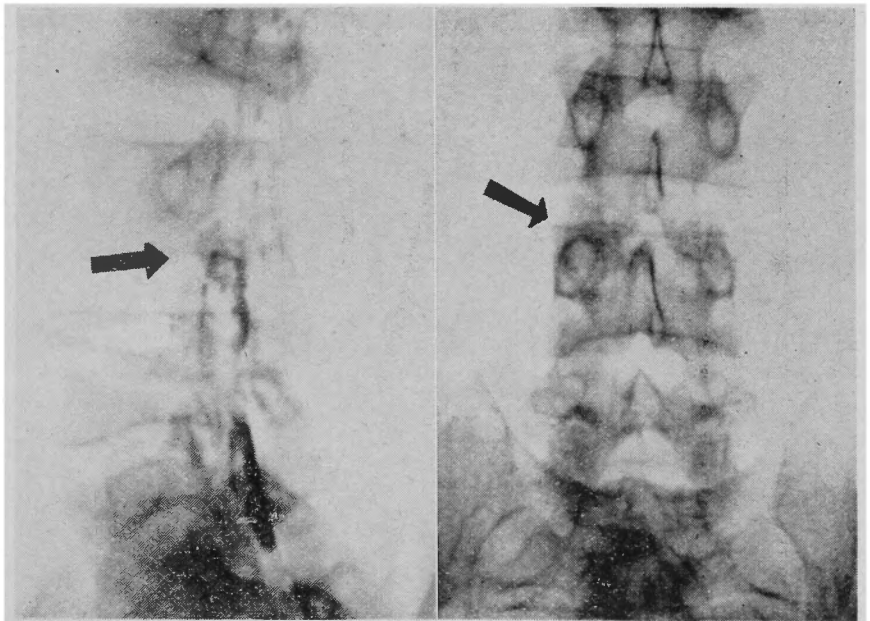
ミエログラム所見として、第4・第5腰椎間に異常を認めず。第5腰椎薦骨間で両側より狭窄されている。側面像では椎間板部にヘルニア様の陰影欠損なく、第4・第5腰椎間で後方からの圧迫像を認める。

手術所見： 型の如く第3～5腰椎椎弓を露出し、肥厚した黄靱帯を切除し、成形的偏側椎弓切除術を行つた。左第3・第4腰椎々間関節嚢は著明に腫大し、この関節腔内に小指頭大の関節遊離体があつた。これは骨様に硬く、上関節突起との接触面は微細顆粒状、灰白色で光沢がない。下関節突起側は軟骨面である。即ち上関節突起の端部が遊離したものと考えられる。関節嚢は著明に肥厚している。椎弓裏面及び硬膜と神経根との癒着は著明で、特に左側で強い。椎管内左側の血管は怒張し、静脈瘤様となつている。椎間軟骨の脱出は認められなかつたので型の如く切除椎弓片を還納し、手術創を閉鎖した。

術後経過： 創は一期癒合を営み、術後3週目にギプス胴固定を行い、5週にて退院した。其後の経過は良く、コルセット装着にて軽作業に従事している。

剔出標本： 小指頭大、片面は関節軟骨面で、反対

図. 14. レ線写真側面像 前 後 面 像



面は微細な顆粒状を呈し、骨基質を露出している、即ち仮関節面様である。

臨床診断： 外傷性骨折断片形成 (S. J. Paget)

第 5 症 例

患者： 24才の男子。会社員。

主訴： 左膝関節の疼痛。

既往歴： 昭和24年11月9日、右膝関節の運動障害を訴えて入院した。約3ヶ月前から誘因なく右膝関節に軽度の無痛性腫脹を来したが大した運動障害はなかつた。約2カ月前階段を降りる際突然該部に激痛を来し、歩行が不能となつた。それ以来膝関節は半屈位をとり伸張が出来なくなつた。安静・湿布療法で上記症行障1時軽快したが1カ月前再び激痛発作を来し、歩状は碍が著明となつたが穿刺・空気注入を受け、軽快していた。

右膝関節部は軽度に腫脹し、運動は屈曲約80度にして制限され、疼痛を訴えた。

レ線写真では単純及び造影撮影写真にて共に髌間窩に豌豆大の円板状をした骨・軟骨遊離体像があり、関節面の噴火口状骨欠損は明瞭でない。

11月11日、第1回関節切開術を受けた。大腿骨内側の略々中央に拇指頭大の骨陥凹があり、この部に大豆大・白色・軟骨様硬の、茎を以て陥凹部の底に附着した遊離体を認めたので、これを切除した。

11月22日退院後3日程して、右膝関節外側に拇指頭大・骨性硬の皮下腫瘍が突然出現した。前回の手術時レ線写真に見られた遊離体が移動していた為取り残したのであろう。関節運動に際して疼痛・機能障害・雑音の発生を認めないが、該腫瘍は関節内で位置を変えることが自覚出来た。

図. 15. 第1回入院時レ線写真像

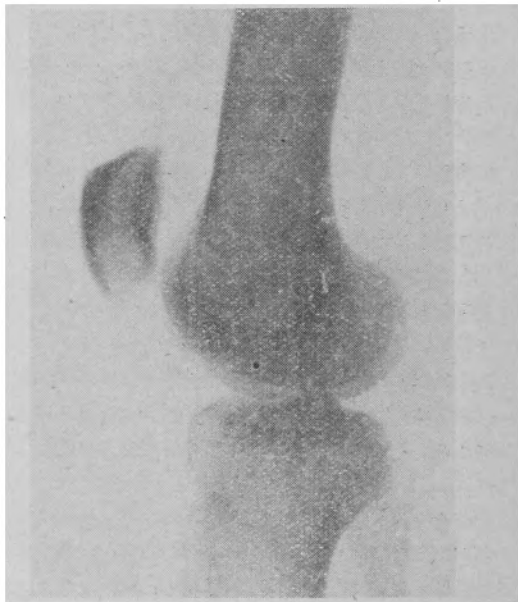
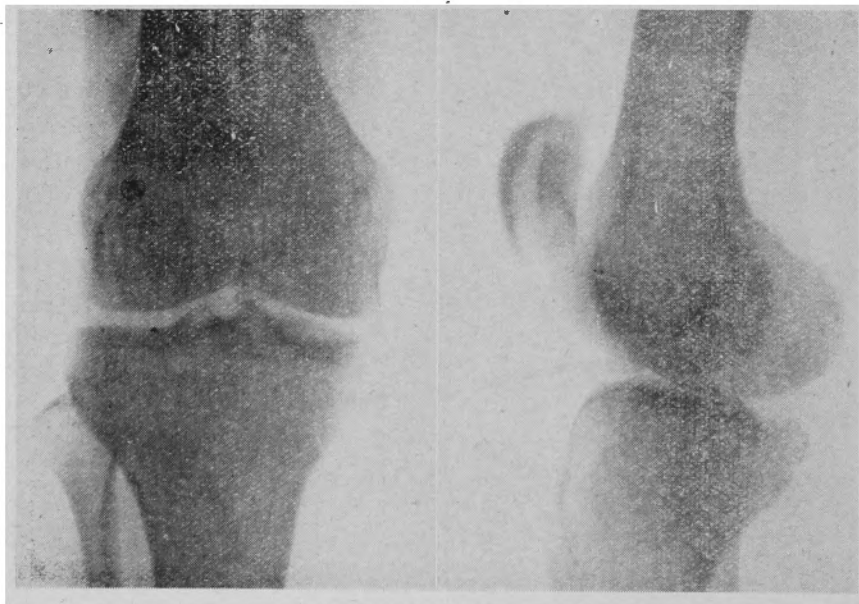


図. 16. 第2回入院時レ線写真像



昭和26年8月14日再入院。レ線写真で関節間隙に小指頭大円板状の関節遊離体の陰影を認め、膝関節を屈曲せしめると膝蓋骨後方滑液囊中へ移動した。

8月15日、関節切開術を施行した。右膝関節160度屈曲位で、腫瘍直上部に切開を加え、腫瘍を剔出した。腫瘍は示指頭大で、暗赤色の粘膜様組織に包まれ、その包被が破れ内から灰白色0.5×0.8cm

大・卵型の骨遊離体が出現した。表面はかなり滑らかであるが、灰白色にして光沢はない。硬さは骨性硬度である。この遊離体を包被せる組織は滑液膜の如く莖を以て滑液膜に連絡していた。即ち滑液膜がポリブ様に突出し、その中に遊離体が納つて居た。

8月24日。全治退院後、異常を認めなかつた。其他12才の時虫垂切除術を受け、19才の時ツベルクリン反応が陰性であつた外、特記すべきことはない。

現病歴 昭和29年4月2日、入院約10日前、野球

図. 17. 第3回入院時レ線写真像

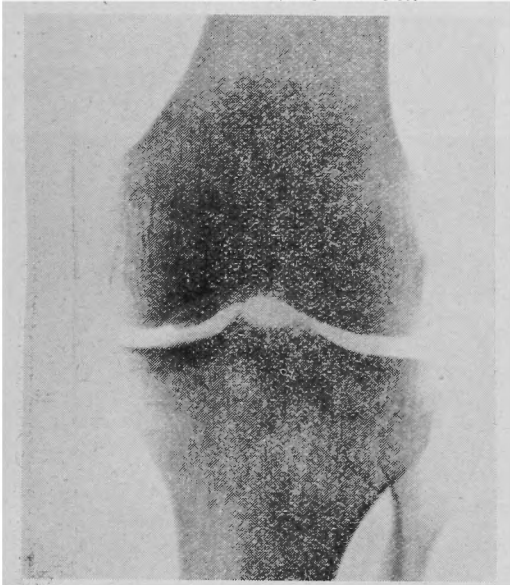
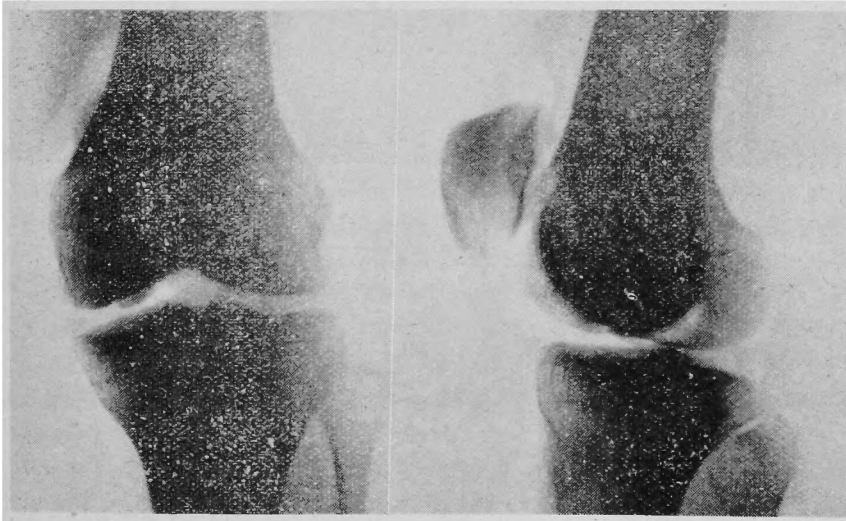


図. 18. 盈気レ線写真像



中左膝関節を捻挫した。その時の肢位は不明である。該部に疼痛が強く、起立する事が出来なくなり、暫く休養したら軽快したので再び野球を続けた。其後疼痛が再発することはなかつたが、歩行時特に階段を降る際に左膝部に疼痛を来すことがあつた。又膝関節伸展に際し該部に弾撥音を聞く。

現症 胸部レ線写真像で両肺尖部浸潤像及び左陳旧性助膜炎後胎陰影像を認める外特記すべきことはない。血清梅毒反応は陰性である。脊柱の姿勢・運動は正常で圧痛・叩打痛はない。レ線写真で胸椎々体にSchmorl軟骨結節形成が認められる。

局所々見： 下肢の肢位は異常なく、左膝部が右に比し軽度に腫脹している。其他萎縮乃至栄養障碍所見を認めない。膝蓋跳動を左膝関節に認める。筋緊張は両側共正常で差がない。左膝内側副韌帯の下部あたりに軽度の圧痛を証明する。知覚障碍は両側共に認めない。左下肢の膝・股・足関節等に運動制限は認められないが、膝関節を屈曲位より徐々に伸展して行くと約120度附近にて軽度の弾撥音を聞く。之は内反・外反膝位を強制してもその程度に増減はない。反対に伸展位より徐々に屈曲させる際にはこの音を聞かない。左足関節の伸展に際し著明な弾撥音を聞く。これは受傷以前から存在した。いずれも弾撥に際して疼痛は訴えない。膝蓋腱反射は軽度に亢進し、アヒレス腱反射は正常である。

レ線写真所見： 大腿骨内膝関節面の稍々外側部に、

関節面から完全に遊離して居らない、円板状の骨・軟骨遊離体が認められる。これは骨端部と比較的明瞭な線状の澄明帯で境され、あたかも骨端部の浅い噴火口状骨欠損部にはまり込んだ様になつている。髌間窩側は境界が不明瞭である。脛骨関節面及び其他の部位には著明な変形像を認めない。盈気レ線写真像にては脛骨側半月板が短小となつているが特記すべき変化は

ない。

手術所見：膝蓋骨内側皮膚切開法で筋膜に至り、膝蓋骨内縁及び大腿四頭筋腱縁を縦切開し、その下方は膝蓋骨下縁に沿つて弓状に切り、膝蓋骨を外方え脱臼せしめた。次いで露出した関節嚢を縦に切開し、関節腔に達した。関節嚢の肥厚及び関節液の滲溜は著明でない。レ線写真所見に一致して殆んど遊離した骨軟骨片を認め、後腓骨側で関節軟骨と茎でもつて連絡していた。内踝関節面には之に一致して噴火口状の陥凹部がある。剪刀でこの連絡部を関節軟骨側で切断・剔出した。相対する脛骨関節軟骨面及び其他の骨端部には異常を認めなかつた。精査の後、型の如く関節腔を閉鎖した。

剔出標本：指頭大、 $1.5 \times 1.2 \times 0.8$ cm、円板状にして、表面は正常関節面の如く平滑で光沢を有し、裏面は稍々粗澁で、赤褐色調を呈している。少量の線維性附着物を認める以外に肉芽様物質は無い。この遊離体の辺縁の一部から軟骨様硬度を有する茎が関節軟骨に附着している。

組織学的所見：

骨・軟骨遊離体の縦断面は両凸レンズ形で、表層は関節面側で厚い。骨髄側で薄い軟骨膜及び比較的幅の広い硝子様軟骨層がある。軟骨細胞は関節面側で稍々柱状の傾向があるが、正常より不規則に乱れている。所々に空泡形成があり、或るものでは中に数個の膨化した軟骨細胞がある。両面移行部では線維性軟骨が混じている。骨髄側軟骨層中の硝子様軟骨細胞は前者より大きく配列は不規則である。中心部は比較的骨梁の良く発達した貧血性骨髄で造骨細胞は減少して、破骨細胞は認められなかつた。骨髄中には骨髄細胞は減少し、結合線維細胞と少量の脂肪細胞があり、所々に赤血球を満した血管を認める。遊離体の茎は略々

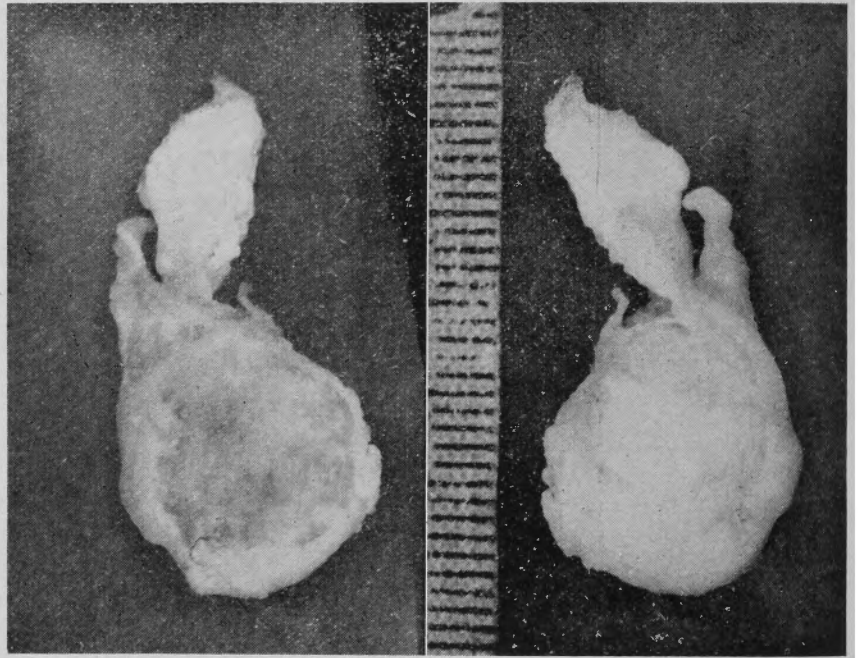
線維性軟骨からなり、所々に細血管が束をなし、管壁が肥厚し、周囲に線維細胞の増殖を認める。僅かながら赤血球を含有している血管もある。大部分は赤血球を認めない。

水平断面でも縦断面と略々同様で、軟骨化骨層は不規則・波状を示し、骨梁は稍々細く骨髄側に近い程血管に富み、赤血球の残存を比較的多量に認める。一部分不規則に骨梁及び骨髄腔が消失し、骨髄壊死を考えさせる所見が認められる。(附図Ⅱ～Ⅲ参照)

診断：右膝関節の滑液膜骨軟骨腫か、左膝関節内踝部の所謂離断性骨軟骨炎。

考 察

図. 19. 剔出標本普通写真



関節遊離体は膝や股や肘関節等に屢々発見せられ、それが関節風となつて色々な障碍、即ち激痛発作及び運動機能障碍を惹起するから外科やX線科で早くから注目され又研究された疾患である。本症の成立機転が全く解明された訳ではないが、本態的に色々なものが含まれていることが解つて来た。

頻度：本症は症例の90%が膝関節に発見せられると Shands は記している。報告者によつてその%は異なるが、いずれも膝関節に圧倒的に多く、肘・股関節が之に次ぎ、他の関節に来ることは甚だ稀であり、又

臨床的にあまり問題にならない。脊椎々間関節に本を見ることは極めて稀有なことである。尙大多数は単一関節に発生するものであるが、稀には対称性に発生することがある。吾々の症例は4例が単一関節で、1例が対称性である。力学的に内外因性の損傷を受け易く、解剖的に複雑な構造と機能を有する膝関節、次いで肘関節が好発部位であることは局所素因として重視しなければならない。

性別：女性よりも男性に多く観察される。その頻度は報告者により異なるが、男性に多いことを以て外傷説を裏付けようとする人がある。吾々の症例は少数で何んとも言えないし、本態的に明瞭に性質を異にしたものがあるので一概に論じられない。

年齢：20才から40才の青・壮年期に多いことになつてゐる。しかし病歴により初発時期をたどれば、多く骨組織の發育が旺盛な青・少年期であり、慢性の経過をとつて、壮年期に到り、始めて比較的強い関節症状を来すので、受診時期は多く数年乃至十数年を経てゐる。しかし外傷が原因又は誘因である様な場合には関節機能障害の出現が急であり、該部は甚だ苦痛が強い部位でもあるから、早く発見することもある。吾々の症例は30年と40年の長年月、慢性の経過をとつた初老期の婦人。数ヶ月の経過にすぎない少年。4年の間腰痛と坐骨神経痛に悩んでいた青年農夫。軽い外傷を誘因として2年間隔を置いて両膝関節に発生した会社員である。いずれにしても、後述する如く本症の発生機転及び関節遊離体の病理学的性質が複雑であるから一概に断定出来ないが、骨發育の旺盛な若年者に多いと言う事実は骨の成長に関係する疾患と或る種の関連を重視せしめる。

発生機転並びに分類：

本症は病歴上では関節の炎症や外傷を誘因として居るように思われるが、障害が甚だしくない儘放置される事が多く、長年月を経て関節内に遊離固形体が形成され、それが肥大・増加するにしたがつて、臨床上明瞭なる関節鼠症状を呈するに至る。病因として先づ関節炎や関節外傷に原因を求められるのは当然である。即ち結核性又は梅毒性の骨・関節炎や所謂関節ロイマに発見される米粒体 (rice bodies, rice grains, Corpora oryzoidea, Reiskörper) 又は瓜の種子体 (melon seed bodies) と言われるものから、外傷を機会に発生する所謂離断性骨、軟骨炎の結果生じたもの迄色々な発生機転によるものが含まれているが、臨床上一般には大

きく病的なものや外傷性のものの二種に分けられて居る。中には滑液膜絨毛の中に軟骨塊を形成し、更に増殖して所謂滑液膜軟骨腫 (synovial chondromas et chondromata) を形成していることが比較的多い。更に時には同一症例に発生機転を異にしたものが併発していると考えさせる場合もある。だから一般に用いられている二大類別では不自由なことがあり、又外傷性と病的と一概に速断出来ない場合を経験することがあつた。従来各個の症例に関しては比較的詳細に研究され、考察されて来ているが、関節遊離体と言う解剖的に特殊な環境に於いて発生する病態の共通性に関して系統的・俯瞰的に分類し、綜括的に考察を試みたものが少ない様に思う。Timbrell Fisher 及び Melvin S. Henderson は発生機転上から次の如く分類している。

I. Osteo-arthritis 即ち慢性骨・関節炎・脊髄癆性関節症の如く基礎的に病的炎症過程を有するもの乃至は経過したもの。

II. Osteochondritis dissecans 即ち関節性外軟骨腫や変形性関節症に於ける過剰骨が、或は骨端関節面の一部が何等かの原因、多くは外傷を誘因として分離したと言う特徴を有するもの。

III. Osteochondromatosis 即ち滑液膜中の潜在性軟骨細胞が腫瘍性を獲得したために形成されるもの。

この分類は関節遊離体の病理学的特性を基に劃然と示し、臨床上便利である。

W. Boyd は関節遊離体の病理学的性質に基づいて次の如く分類した。

I. 線維素性—Fibrinous loose bodies.

II. 組織化した結合織によるもの—Loose bodies composed of organized connective tissue.

1. 線維体—Fibrous loose bodies

2. 脂肪性—Fatty loose bodies

3. 軟骨性—Cartilaginous loose bodies

i. 過剰仮骨 (贅骨) 性

Osteophytic loose bodies

ii. 外傷性骨折片性

Traumatic fragments in normal joints.

iii. 滑液膜性軟骨腫

Synovial chondromata

の如く病理学的に色々な性質のものが含まれている。臨床上当初に於ける発生機転の如何にかゝらず種々な病理学的性質のものが混在していることがあり、又つぎつぎと継続的に多関節に多発することもあり、実

際上発生機転を簡単に片付けることが出来ない場合があるので、さしあつて病歴と手術所見と組織学的所見に基いて、上記の両者による分類を各症例にあてはめることが無難であり、混乱が少いであろう。

臨床所見：既往に於ける原因又は誘因のいずれをとわず、関節鼠症の臨床所見は普通患肢が疲れ易く、関節の脱力感と関節液の増加による動揺感を伴う所の慢性関節炎症状を示し、経過中所謂関節鼠としての激痛発作と関節運動障害を惹起することが特徴である。これは遊離体が関節裂隙へ侵入するためであるが、大きさや遊離の程度如何によつてその症状は不規則である。慢性関節炎の症状に被われて関節遊離体の存在に気付かないことがある。しかし多くの場合数個の小遊離体を伴っているので、偶発的に激痛発作が起き、歩けなくなることが多いので特異なことに気付く。関節遊離体自体が甚だ大きくなると関節腔内を移動出来なくなると共に関節運動障害が固定的となり、腫瘤を外から触知出来る様になると診断は容易である。初期には経過が極めて慢性であり、安静により症状が緩解するので、患者は適確な診断を受けないことがある。又精密検査殊にレ線学的検査をせずに所謂ロイマ性関節炎等と診断され、姑息的な治療が加えられていることが案外に多い。

関節鼠症の症状に関しては問題は無いが、病理学的所見又は発生機転の相違により各々趣を異にするので、W. Boyd及びT. Fisherの分類に従つて、各々の特殊性を簡単に考察する。

1. 線維素性関節遊離体

結核や梅毒や所謂関節ロイマ等の慢性炎症性基礎疾患のもとに、種々な関節に発生する。瓜の種子や米粒を思わせる小体を多発する傾向があり、少数個である場合にはかなりな大きさに達する。このものは滲出液から析出したり、滑液膜の表面に於ける線維素性変化が遊離したもので、時には外傷性関節内出血から形成されることもある。硬さは軟かく、層状の構造をなし、特有な豚豚肉感を与える。臨床的には自覚的に慢性関節炎症状と発音を触知する程度のことが多い。

2. 線維性及び脂肪性関節遊離体

線維性及び脂肪組織の病的限局性の附着物で、有茎性の場合が多い。正常でも少々の滑液膜線維性肥厚や滑液膜脂肪体があるので、軽い外傷の結果之等の一部が断裂したり、炎症の結果肥厚・硬化して特有な関節鼠症状を惹起する場合に問題になる。外傷よりもつ

と重要な原因はやはり結核その他の慢性関節炎に由来する場合で、多く滑液膜に絨毛様又はぶさ状の突起物となつている。結核性肉芽が限局性に増殖し、茎で滑液膜と連絡していることがある。これを結核性線維腫 (tuberculöse Fibrom, König) と称し、又関節結核の結節型 (knötige Form) とも呼ぶ。膝関節に発見される事が多く、大きなものは鳩卵大に達すると言われている。

結合織性に肥厚・硬化した脂肪体が関節内遊離体となることがある事を Hoffa (1904) が記載し、Hoffa病と呼称した。英米では樹枝状脂肪腫 (Arborescent Lipoma J. Müller) と言われ、稀に発見される。やはり滑液膜が絨毛様又はぶさ状に脂肪化したものであると言われる。脂肪腫とは言うが真の Lipom ではない。甚だ稀なものであろう。

3. 骨・軟骨性関節遊離体

i. 過剰仮骨性 (贅骨腫) 関節遊離体

骨・関節縁は何等かの刺激によつて屢々過剰仮骨腫を形成し、所謂変形性関節症の像を呈する。過剰仮骨腫の発生機転に関して色々論じられているが、機械的・慢性炎症性刺激や内分泌障碍等に基づく関節軟骨の変性を起し、関節軟骨層中及び下の近接血管が、関節面の重力を受けない部位、即ち関節軟骨辺縁部へ侵入して、軟骨中に骨髄を形成し、増殖を続けるために生ずるものと一般に信じられている。この茸状の過剰仮骨腫や関節内外骨腫は極く軽度の外傷で容易且つ完全に遊離することがある。又過度発育による不十分な血液供給のため一部が自然に脱落する。関節内に2~3個以上あると言うことは稀で、多くは唯1個である。其の他の発生機転による遊離体が混在していることがあり、又逆に骨・軟骨性遊離体を有する関節は多く変形性骨端部骨増殖を認める。一次的なものか二次的なものか判別は仲々困難であるが、局所素因として両者の間に共通な素質があるのかも知れない。本項に属する遊離体の周囲は関節硝子様軟骨ではなく線維性軟骨であると Fisher は言っているが、必ずしもそうでない。骨髄は無菌的壊死に陥つていることがある。一般に骨端関節面に於ける陥凹・欠損所見は認められない。Charcot氏病 (neuropathic arthropathy) の肥厚型に於いて、本遊離体を形成し、しかも大きなものがあると言われる。

ii. 狭義の Osteochondritis dissecans (König)

従来本病名は、関節面から軟骨や骨髄の一部が臨床

的に軽度の関節炎や外傷を誘因として離断したと考えしめる特徴を有する関節病を総称して用いられた。本症の場合には比較的明瞭な特徴を有し、完全に分離した後の原発部位には浅い噴火口状の骨欠損部がある。元来は非外傷性で、炎症性発生機転を考えながら、しかも König 自身は成因に関してはさしあたり不明であると述べている。しかし臨床的には広義に解釈され、臨床像の類似したものは全てこの範疇に属せしめる傾向があつた。経験上軽い直接又は間接外傷を機会に障害を惹起し、発見することが多いので、原因要素として外傷が軟骨組織の血液供給を遮断すると言うことを考えた。そこで臨床上から本症の成因乃至本態が炎症であるか、純粋に外傷によるものであるかが問題となり、多くの論争の結果厳密な意味で本項に該当するものは甚だ稀であるものと一般に信じられた。しかし D. King は骨・関節結核の腐骨も遊離体となり得ると言っているが、かゝるものが離断性骨・軟骨炎の範疇に入るか否かは疑問である。一般に結核と解れば *Osteochondritis tuberculosa* とのみ言われる。柳原氏らの病理組織学的研究によれば、結核菌でさえ血行性に骨組織中に小病巣を作り、多くの場合何れもその儘治癒する事が多い事実があることを証して居る。後述する如く骨端部の血管分布は解剖学的に特徴を有し、骨膜性血管系を欠ぐ故に、血管炎による部分的骨栄養障碍は何等かの形で顕現するものと考えられる。外傷性・非外傷性によらず、骨端部軟骨層下の血管供給の遮断と言うことは本症の成立機転として重視されなければならぬことは今尚その価値を失うものではない。細菌感染による血管炎による場合には、その分布域は抵抗減弱部となり、軽度の外傷が病的骨折を誘発するものと考えられる。病的骨折を起す前に骨組織及び血管の分布が如何になつているかと言うことは現在の所解明されたとは云えない。外傷の病歴は四肢骨・関節の結核や化膿性骨髄炎の多くの症例に於いても関与しているが、しかし現今誰も結核菌や化膿菌の大きな役割を否定して居らない。最近欧米では外傷説も炎症説も軽視する傾向にあるが、我々は König の古典的な炎症説を再検討する必要を感ずるものである。

iii. 正常関節に於ける外傷性骨断片形成及び所謂離断性骨・軟骨炎 (名倉)

従来離断性骨軟骨炎と呼ばれていた疾患の大部分が病歴上外傷の経験を有し、男性に多いので外傷説 (Barth, Rea) 外傷性貧血説 (Ludloff) があつた。T. Fisher

に依れば Sir James Paget は直達の外傷や筋肉や腱の牽引によつて関節内に骨・軟骨々折片が脱落することがあると報告している。其他後十字靭帯による牽引力 (Kirschner), 強制的廻旋運動が内側の外側に軟骨離裂を生じ、半月板又は十字靭帯損傷と合併して居ることが多い点から膝関節内障と関係がある (Bircher) と種々論じられている。しかしいずれも強い外傷ではなく、多くの症例は慢性の外傷を考えさせるので、名倉 (重雄) 氏は、所謂離断性骨・軟骨炎なるものは発生病理学上先ず外傷性骨折に始まり、軟骨仮骨形成と軟骨内化骨機転とによる一次性再生の進行する途中に二次的变化が継発し、破壊と再生が併立拮抗する結果生ずるもので、本症の本態は骨・軟骨炎ではなく、又原発骨壊死でもなく、一種の骨折遷延癒合と見られ、本邦では現今最も妥当な学説と考えられている。Fisher によれば König の言う炎症による関節遊離体は骨壊死によるものであるから骨基質に破壊・壊死像が見られるが、外傷性骨断片形成の場合には之の像は見られず、骨基質が露出している。又名倉氏の所謂離断性骨軟骨炎によるものでは遊離体の全周が既に軟骨組織で蓋われていると言うが、しかしかゝることは関節腔内に遊離している期間にも関係し一概に言えない。名倉氏の学説による発生機転によるものがあることは納得出来るし、又原因は兎も角も骨・軟骨遊離体の成立経過の一部を物語るものと考えられる。しかし症例によつては外傷による骨折離裂線が常に必ずしも噴火口状を呈する如く巧妙に形成せらるものなりや疑なしとせられず、更に遊離間隙に硝子様軟骨組織でなく、甚だ毛細血管に富んだ肉芽様物質が充滿している場合や、関節軟骨と莖を以て附着する場合にその莖の中に血管束の存在を認め、遊離体の全周が硝子様軟骨で被覆され、骨端部から遊離して以来相当の日数を経ながら尙骨髓中に赤血球を充した血管が存在する場合もあり、所謂離断性骨・軟骨炎 (名倉) の発生原因は外傷による骨折だけでは片付けられない様に考えられる。

いずれにしても従来の学説は、根本原因が炎症であれ外傷であれ、骨・軟骨の発育が旺盛である青少年の骨端部に抵抗減弱部としての血液循環障碍を起し、慢性の外傷はその修復機転を障碍するものと考えられる。最近では外傷機転と血液循環障碍の二元説を提唱する者 (Haar Schörcher Kienböck, Müller, Rey etc) が多く、名倉氏も外傷機転を重視されながらも二元説の可能性を述べている。しからば外傷と何んらかの原因

による血流障害が原因と考えられている Perthes 氏病に本症が高率に認められるかと言うに、その傾向もあまり無いので尙他の要因を考慮に入れなければならない。

附. 骨端部血管系に就いて: (附図IV参照)

本症の発生機転に骨端部の血液循環状態が関係すると考える学説が多く、さしあつて骨端部の血管分布の状態を知る必要を感じたので、幼弱なる正常犬の大腿骨上下骨端の血管系を観察した。一般に軟骨組織には栄養血管の分布がなく、軟骨細胞の栄養は組織液の浸潤による事になつている。しかし幼弱軟骨組織中に血管が分布しない訳でなく、形成された骨髄を栄養する軟骨血管管と骨髄から軟骨層中に放射状に突出し、盲端に終る軟骨血管管がある。形は写真の如く珊瑚樹枝状又は枯木状で、これは軟骨層中のトンネル様の管の中に1本の動脈とこれを纏繞する静脈網乃至洞があり、盲管の尖端で動静脈が篩係を形成し、吻合している。前者は骨髄栄養血管であり、後者は軟骨細胞を破壊・吸収して化骨を促進させるもので、元来は Havers 管及び Volkman 氏細管の如き骨膜性血管系の発育過程のものであろう。所謂離断性骨軟骨炎が青少年の骨発育が旺盛な時期に起き易いと言うことと、幼弱な骨端軟骨層中には骨髄を形成する性質を有する、かゝる特殊な軟骨血管管があると言うことが関連するのではなからうか。聊か考察が飛躍するかかゝる特殊な血管系のあるものが何んらかの理由で骨髄形成性を獲得し、関節軟骨部と言う特別な環境下であるために中心部骨髄との癒合が障碍され、外傷を誘因として軟骨層部乃至骨髄境界部で離解するのではあるまいか。それはあたかも成長期にのみ見られる骨端離解骨折 (Epiphysentrennung, -lösung) と同じ機転によつて生ずると考えても不合理ではない。骨端部の動脈系は静脈系に比して甚だ貧弱である。しかしその侵される部位の高さによつて種々な骨端部破壊が起きる。大にしては Perthes 氏病、小にしては部分的破壊・吸収であろう。かゝるものは血流の遮断の結果病理学的には骨壊死であり、軟骨内骨発育の停止であるから破壊・吸収・修復の像はあつても骨増殖の像は最初にはない筈である。

以上の如く離断性骨・軟骨炎の発生病理に関して種々論じられたながらも尙全く解明された訳ではない。と言うのは本症の原因は決して単一のものでなく、色々な原因によるものであり、又多くの原因的要素の合作

用によるものであることを意味する。外傷及び炎症機転を考えたあとには再び古典的な体質遺伝説・尙傷病説・内分泌障碍・ビタミン欠乏説・植物神経異常説等の再検討が加えられなければならない時期であり、又多くの臨床経験は次の様な事項を認め、T. Green & H. H. Banks, N. Robert & R. Hughes, B. M. Hay 等は体質的な要素を重視している。即ち

1) 全てにではないが多くの関節又は両側性に発生することがある。更に多発性関節遊離体を生じ易い傾向がある。

2) 所謂離断性骨軟骨炎を有する患者の20%以上に他の型の少年性骨軟骨炎を合併していることがある。

3) X線学的に経過を観察すると、斑点状の骨陰影稀薄部が生じ、次いで囊腫状の変化が起き、骨片が分離して来る。

4) 大腿上下骨頭・髌骨小頭・距骨頭等の凸出関節面に発生部位が限られている。

5) 発生年齢が内分泌の平衡が不安定であり、骨端部が成熟し、両骨髄が癒合する青少年期に一致する。

6) 骨発育異常症に骨端部早熟と関係がある。等があげられ、他方 androgens (Silberberg & Silberberg 1946) 及び testosterone (Harris) が骨端部成熟に及ぼす影響に関する実験や内分泌障碍患者に骨端部障碍が高率に認められる (Schaefer etc 1939) 事実から最近英米では外傷の役割を二次的なものとし、N. Robert & R. Hughes は Wolbach や Alison (1928) によつて初めて発表され、Ghormley (1932) や Conway (1937) によつて強調された「正常被覆軟骨に於いて囊腫様形成を有する骨の構築に於ける変性が関節遊離体の形成に先立つ」と言う所見を強調し、変形性関節症の発生機転に類似した、全身的又は体質的な要素に注目し、重視している。因みに M. H. M. Harrison F. Schajowicz & J. Tructa による股関節に於ける変形性骨関節炎に関する研究によれば本症の本態とその進展は「隣接軟骨血管軟骨層侵入・増殖 Hypervascularity が原因となつて、過剰骨の骨及び骨髄の形成となる」又「血管侵入・増殖を起す刺戟はあらゆる例で、例えば軟骨損傷の如き場合でも同じである」と記載している。

かくて所謂離断性骨・軟骨炎の考慮されなければならない発生機転の要素は外傷・炎症・骨・軟骨発育異常及び内分泌障碍(体質的障碍)等多種多様であり、病理学的本態は隣接軟骨血管の軟骨層侵入・増殖及び

關節軟骨層に於ける骨及び骨髓形成であり、遊離機転は骨端離解 Epiphysentrennung に類似したものと考へても、あながち不合理ではないと思ふ。

問題は異なるが本症の術語に就いて註釈が必要である。Osteochondritis dissecans の臨床的・組織学的及び文献的検索から果して骨・軟骨炎と言う術語が本態を適切に表現して居るであろうかと疑ふ。現在の段階では未だ決定的な病名は付けられないが、名倉前教授の「所謂離断性骨・軟骨炎」と言う表現には、本症の本態には尙色々問題があると言うことを暗示されたれものと思ふ。或は Osteochondropathia dissecans の意味に解するのが此の際最も妥当すると思われる。

Ⅲ Synovial chondromas (Osteochondromatosis)

病的關節遊離体の中に、屢々組織学的に検索して見ると、従来見られて居た關節腫瘍とは趣を異にし、關節の骨・軟骨部とは関係なく、滑液膜から発生したものがあつた。Müller・Reichel の報告以来詳細に研究され、本態的には滑液膜の中に存在する軟骨細胞を原基として、關節と言う特殊環境下で、良性腫瘍性の発生機転によつて多数発生するものと考えられている。Chondromatose der Gelenk とも称し、珍らしくないものである。臨床上滑液膜内に埋没している場合、莖を以て滑液膜と連絡しているもの、完全に遊離状態のものがある。Kölliker 等によれば滑液膜の絨毛突起の中には正常の場合でも軟骨細胞が発見される場合が多く、關節軟骨と關節滑液膜は同一胚葉から分化したものであるから、何等かの刺激によつて軟骨細胞が増殖する可能性は考えられる。前述の如く關節骨端部は關節囊又は滑液膜から来る栄養血管から血液を供給されている。又關節に見られる種子骨はやはり關節附属軟部組織から栄養血管の分布を受けたものである。かゝるものと本項關節遊離体の構造及び発生機転を比較検討して見ると甚だ類似している。故に異所的に、異状に骨端部が多数形成されたものとも考へても差支えなからう。本症が滑液膜中の遺残軟骨胚種の異所的发育による有莖性良性腫瘍であり、骨腫瘍が外傷に誘発されたり、发育が促進されたりすることがあると同様に、本症に於いても発生機転上及び多発する原因として外傷との因果関係があるものとも考へられる。

軟骨細胞の増殖は小さい間は層状をなさず、次第に大きくなつてその中心部に軟骨内化骨機転が起き始めると、この軟骨塊に細血管が侵入し、以後急速に軟骨組織を破壊・吸収して骨髓を形成する。大きくなるに

従い軟骨層も骨髓も層状を示す傾向がある。軟骨組織は周囲組織液性に、骨髓組織は血液性に栄養を受け、關節と言う特殊環境下で、次第に有莖性となり、關節液中に浮游するに到れば、莖は伸展・捻転・屈曲し易く、当然莖中にある血管の血流は間歇的或は持続的に障碍されるに到る。軟骨細胞が甚だ厚い層をなして发育して居り、骨髓が甚だ貧弱な骨梁を示したり、脂肪髓であつたり、頑丈な骨梁であつたり、又一部骨壊死の像を示したり、色々の変異に富む理由は、莖の中にある血管血流の障碍機転及び期間の多様性に因るものとも考へられる。

一般の骨髓形成は力学的に圧力が加わらない部位では或る程度能動的に、急速に发育する傾向がある。本症では血液復環が不良且つ貧弱なるため骨梁の貧弱な「かき餅」様の骨髓になることがあり、又正常に近い骨髓も血流遮断によつて脂肪髓化したり、骨壊死に陥ることがあり、有莖性の場合及び遊離して間もない時には骨髓血管中に血球を認めることがあるものと解する。

關節軟部組織に軟骨細胞化生及び増殖を促進する素因がある上に、外傷は因果関係で外傷性滑液膜炎を促進し、この倒置循環機転が多発する傾向の重要な一因であると考えられる。

さて症例を考察して見るに、第1例は発病前全く運動障碍なく、19才の時、体操に際して左下肢を開排し、膝關節を屈曲せしめんとした瞬間に膝關節に激痛を發し、運動障碍を惹起したとの記載を見るが、発病当初の局所々見を詳になし得ないので何んとも言えないが、一応外傷と関係があると思われ、40年後の所見は滑液膜軟骨腫が二次的に発生した過剰仮骨性骨軟骨腫に合併したものと考へられる。

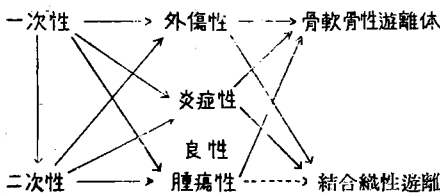
第2症例は既往に外傷を経験せず、關節炎症状を以て始まつたもので、慢性膝關節炎の症状で経過した滑液膜性骨軟骨腫と考へられる。莖侵入部には血管壁の増殖・閉鎖した所見があり遊離体の骨髓中に血管と赤血球を認める。

第3例は野球を好み、右肘關節のスポーツ外傷が考へられる。所謂離断性骨軟骨炎と稍趣を異にしている。即ち軟骨層のみを残して、骨髓部は甚だ毛細血管に富んだ肉芽様組織に置換されていた。組織学的には遊離骨片の骨髓壊死・消失に代つて毛細血管に富んだ線維性軟骨組織であり、之等は骨髓血管周囲の結合織及び線維軟骨細胞に由来するものであろう。

第4例は椎間関節突起の尖端部が骨折により遊離し骨折線にて偽関節を形成したものと考えられ、かゝるものも関節遊離体の一異形で頑固な腰痛の原因となり得る。本例は不幸にして組織学的検討の機会が得られなかつた。

第5例は既往に於いて左膝関節に滑液膜性骨軟骨遊離体を生じ、2年後右膝関節に、臨床的に典型的な離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体を生じた症例であるが、組織学的に検討して見ると、その莖中に血管壁の肥厚・周管性細胞浸潤を認め、周囲の軟骨組織層の形成具合から判断して、本遊離体の骨髄が骨端骨髄から分離後相当期間を経て居るものと考えられるにかゝらず、血液循環のあつた所見が認められる。故に本例は臨床的には典型的な所謂離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体の如く見えるが、発生機転は従来の炎症説・外傷説・血流遮断説では解釈出来ない。即ち Harrison Schajowicy & Trueta 等の言う Osteoarthritis に於ける Hypervascularity と同一機転に原因するものと解釈される。

扱て関節鼠の分類を一応図解して見ると、



の如き組合せであり、多様多様な性格のものがある事が解せられる。現今では唯一の学説でもつて全ての関節鼠の成因を片付け様とする人は勿論無いが、所謂離断性骨軟骨炎に属する骨軟骨遊離体の発生機転上にも種々な要因が、質と量に於いて関係するものと考えられ、単一の原因によるものでない様に思われる。そして関節鼠症又は関節遊離体症と言う類型的疾患もその発生機転上には解剖的並びに機能的な環境下では相共通した要因が存在するものと想像される。特に滑液膜性骨軟骨腫と所謂離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体の発生機転は滑液膜と関節骨端部表層部と部位の相違はあるが共に先天的又は後天的内分泌乃至骨栄養障害を素地として、Hypervascularity 次いで骨髄形成と言う共通な機転が存在するものと推察することも出来よう。

過去の学説は各々の立場では甚だ合理的で、正しいものではあるが、その学説のみを以て全てを説明す

ることに疑問が生ずる。だから各々の症例に応じて検討し、最も説明し易い学説を信じなければならない。関節鼠症に属する数種の類型的疾患は古くから研究され、一応解明し尽され、陳腐な様に思われるが、その実基だ疑問に富んだ不可解な疾患である。関節及び骨端部の病理の進歩に附随して、関節遊離体の成立機転に関して研究されなければならない様に思う。

診断： 病歴の検討と関節鼠の症状及びレ線写真所見即ち関節内の遊離体の存在が診断上大切である。レ線撮影装置のある所では診断が容易であるが、案外無関心に放置されていることがある。所謂離断性骨軟骨炎と類型疾患で、骨軟骨症の一種として Osteochondritis juvenilis 又は Osteochondrose (Harbin) なるものがある。即ち 4~12才頃見られる Perthes-Legg 氏病・Köhler 氏病・10~16才頃起きる Osgood-Schlatter 氏病・Sever 氏病・Kienböck 氏病・Kümmell 氏病等は本症に属するものである。その病変の特色を示すために別名 Osteochondritis der Wachstumszontren, Epiphysitis とも呼ばれ、やはり外傷を機会にして惹起する。即ち行軍する兵隊や職業フットボール選手や工夫等に外傷性骨軟骨炎として発見される。最初は関節痛乃至局所痛を以て始まり、臨床上関節腫脹・運動制限・筋緊張等慢性関節炎の症候で、レ線学的には骨端部発育の典型的な障碍の他特記すべき病変を認めない。後には無菌的な骨壊死巣を生じ、外傷を機会に又は機械的な作用を受けて、本症に特有な病型をかたち作る。関節に近い骨端部では力学的な荷重を受けることが少いので急激に血管増殖及び骨軟骨組織が増殖して著明な活動状態を示すことがある。此等には骨軟骨遊離体は無いが、離断性骨軟骨炎と共通な全身的な素質を基礎として居り、色々な要因によつて起因されるものであるから、臨床上鑑別診断に、又研究上考慮されなければならない。

尚膝関節後方に出現する種子骨は滑液膜性骨軟骨腫の発生機転と近似した機転により生ずるもので、正常膝関節でも10%内外に存在するから、関節骨軟骨遊離体と誤認してはならない。

治療法： 関節遊離体が症状の主原因であり、遊離体の機械的刺戟が無菌的滑液膜炎及び変形性関節症を二次的に惹起し、継続的に二次的関節遊離体を誘発する怖れがあるから、機械的刺戟の根原である遊離体を除去することが原則とされる。小さい遊離体でも吸収は殆んど期待出来ず、かえつて増大の傾向が大である

から姑息的治療法は全く無意味と思われる。小児に於ける離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体は後胎変形なく、自然治癒を営むと言うので外科的な処置を適応としないと主張する人 (Green & Banks) があるが、関節切開術を適応としない程幼弱な小児は兎も角も、成人に於いては早く剔出する方が経過を短縮し、障害を全く除去し得る点に於いて良いと考えられる。

手術を1回ですませなければ比較的長い切開を要める。切開創が小さいと遊離体を発見することが困難であり、取り残す事がある。又過剰骨形成部を処置したり、滑液膜を切除する際に不便である。膝関節の後部に発生したもの、即ち膝窩窩に近いものは後内側切開法が必要である。その際膝窩窩神経を側方へ圧排して損傷しない様に注意しなければならぬ。関節腔内に完全に遊離したものならば関節を屈曲せしめることにより前方へ移動せしめ得る。レ線写真によつて大きさ及び形態を熟知して確実に剔出し、取り残さない様に注意しなければならぬ。遊離体が滑液膜や骨端軟骨と茎を以て連絡して居る場合、或は滑液膜に病的変化の強い場合、又は関節液の渾濁が甚だしい場合には適度の部分的滑液膜切除術 partial Synovectomy を行うが良い。何故なれば前述の如く滑液膜組織中には化生による軟骨細胞の潜在性増殖があり、将来の再発を防ぎ、又術後関節液渾濁を予防出来るからである。

術後患肢の固定期間をなるべく短くし、早期に自働運動を開始せしめる。術後約3週間後から他働運動を開始する。その間にもマッサージ、熱気浴、ラヂオテルミー等により局所の血液循環を良くし、弱つた筋肉の恢復と関節内滲出液及び滲出物の吸収を促進すべきである。

結 語

1) 58才の女子の左膝関節に變形性関節症を伴う多発性骨軟骨遊離体を、55才の女子の右膝関節に多発性滑液膜性骨軟骨腫を、14才の男子の右肘関節に所謂離断性骨軟骨炎によると思われる軟骨性遊離体を、24才の男子の腰椎々間関節に外傷性骨折によると考えられる骨軟骨性関節遊離体を、24才の男子の左膝関節に滑液膜性骨軟骨腫を、次いで2年後右膝関節に所謂離断性骨軟骨炎による関節遊離体を発見した症例を報告した。

- 2) 関節遊離体の分類を文獻的に試みた。
- 3) 関節遊離体の中には色々な發生機転によるもの

の、種々な病理的性質のもの、様々な發育過程のものが有り、同一症例に於いても發生機転を異にするものが混在していることがある。

4) 一次的な関節遊離体の他に慢性・肥厚性滑液膜炎及び變形性関節症を合併し、更に二次的関節遊離体と考えられるものが多発している。これ等兩者の間には所謂錯誤循環の機転が成立するものと考えられる。

5) 滑液膜性骨軟骨腫は勿論のこと所謂離断性骨軟骨炎によると思われる骨軟骨遊離体でも、その莖の中に血管の存在を認め、骨髄中に赤血球を認める血管が存在する事実を確かめた。

6) 同じ様な臨床像を呈する疾患でも、組織学的に検討すると骨軟骨遊離体の所見は甚だ変化に富んでいる。即ち類型疾患である。

7) 幼弱及び成熟犬の骨端部に分布する血管分布及び構造を立体的に観察し、骨端核骨髄の形成に、特異な骨髄栄養血管系が関与し、幼弱骨端部軟骨層には、中心部骨髄から放射状に、骨髄栄養血管々と同様の構造を有する軟骨血管々が存在することを確かめた。この者は機能的に、最初に侵入する骨髄栄養血管と同一性質のものであることに注目されなければならない。

8) 滑液膜性骨軟骨腫は滑液膜組織に於ける軟骨細胞化生 (Metaplasia) 並に軟骨細胞の増殖と軟骨内化骨機転及び血管侵入 (Hyper-vascularity) による骨髄形成によつて成立するものと考えられ、本質的には良性腫瘍に屬せしむべきものであろう。

9) 所謂離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体は臨床上特異な類型疾患と考えられる。發生機転に関し従來炎症説・外傷説・骨端部血流遮断説等が唱えられたが、そのいずれも単独では説明に不充分である。従來の二元説更に全身的及び局所的素因説を加味した三元説が唱えられんとする所以でもあろう。

10) 私達は骨端部血管系を解剖学的に、又文獻的に検索することにより、又所謂離断性骨軟骨炎による骨軟骨遊離体剔出標本を組織学的に検索することにより、本類型疾患の中には軟骨近接血管系の異所的、Hypervascularity と骨髄形成性獲得に起因するものがあるのではないかと考える。

11) 本質的に滑液膜性骨軟骨腫と所謂離断性骨軟骨症との間には共通な發生機転が存在するものと考えられる。かかる機転が發生する素因としては内分泌障碍・ビタミン障碍等が考えられる。

12) 吾々は所謂離断性骨軟骨炎の我立機転に關する

諸説を否定する者ではない。色々の病因により成立する類型的疾患、もしくは症候疾患の一病因として、本症は滑液膜性骨軟骨腫や変形性骨関節炎に於ける過剰仮骨の発生機転と共通した発生機転を有すると考える方がその説明に容易であることを、吾々の症例によつて主張するものである。

13) 骨軟骨遊離体の離断過程に於て頻回の、軽度の外傷が関係するは勿論であるが、病理学的には軟骨近接血管及びその周囲結合織と線維軟骨細胞の増殖、次いで分界が起きるものと考えられる。而して離断する直接原因はやはり軽度の外傷で、骨端離断に似た機転によるものであろう。

14) 骨髄血管の異常増殖乃至異所増殖 (abnormale Hypervascularität) の発生原因としてはあらゆる刺激、例えば機械的損傷の如きものと同時に体質的な要素、即ち内分泌平衡異常・骨栄養異常等を考えさせる根拠が強い。

15) 骨組織織に骨端部に於ける血管系の病変の内、異常なる Hypervascularität (血管増殖・血流増加) は骨組織に対し増殖・新生性に作用し、反対に Hypovascularität (血管の減少・血流の減弱乃至遮断) は破壊乃至は壊死性に働く。この両現象はいずれも骨発育の平衡が乱れた状態で、共に骨発育異常症として全身的乃至局所的な病変を起すものと考えられる。そしていずれの状態も、その過程に受ける機械的な損傷に対しては骨脆弱性を惹起するものと思う。

御懇切なる御指導並に御校閲を賜りました恩師近藤教授はじめ現大阪医大有原教授及び山田助教授に感謝の意を捧げ、併せて症例を御教示下さつた教室諸先生に深謝致します。

参 考 文 献

- 1) 有原・藤田：日，外，宝，22, 680, 昭，28.
- 2) 藤野：日，外，会，誌，36, 11, 2742, 昭，11.
- 3) 飯野：臨牀外科，3, 15, 昭，23.
- 4) 伊丹・高橋：整形外科，1, 2, 162, 昭，25.
- 5) 神中：神中整形外科学，228, 960, 929, 昭，22.
- 6) 神中：結核と手術，日本医書出版，41, 昭，24.
- 7) 神川・松丸：愛知医誌，37, 昭，5.
- 8) 菊地：日，整，会，誌，15, 4, 623, 昭，15.
- 9) 本島：日，整，会，誌，1, 188, 大，15, 3, 1, 昭，3.
- 10) 中島：日，病，会，誌，38, 地方会誌，3, 昭，24.
- 11) 名倉：日，整，会，誌，13, 379, 昭，13.
- 12) 名倉：日，整，会，誌，15, 471, 昭，15.
- 13) 名倉：医

- 学綜報，1, 4, 昭，21.
- 14) 嵯峨：整形外科，4, 1, 26, 昭，28.
- 15) 最所：日，病，会，誌，38, 地方会誌，38, 昭，24.
- 16) 志賀：日，外，会，誌，49, 10, 11, 12, 306, 昭，24.
- 17) 田平：日，整，会，誌，7, 1, 36, 昭，7.
- 18) 堤・中脇・山田・山本・玉重：日，外，宝，23, 3, 271, 昭，29.
- 19) 浦山：整形外科，3, 2, 152, 昭，27.

- 1) Axhausen : Arch. Klin. Chir., Bd. 94, 241, 1911.
- 2) Barth : Arch. Klin. Chir., Bb. 112, 369, 1919.
- 3) Bastos : Verh. Dtsch. Orth. Ges. 23, Kongr., 298, 1929.
- 4) Beckmann. Iversson: Zbl. f. Chir., Jg. 56, 816, 1929.
- 5) Bibergcil : Z. f. Orth. Chir., Bd. 33, 620, 1913.
- 6) Böhm : Dtsch. Z. Chir., Bd. 212, 275, 1928.
- 7) Fischer : Zbl. f. Chir., Jg. 48, 1600, 1921.
- 8) Fischer : Münch. med. Wschr., Jg. 76, 167, 1929.
- 9) Grashey : Chirurgisch-Pathologische Röntgenbilder Bd. 6, 110, 1924.
- 10) Green & Banks : J. Bone & Joint Surg. Vol. 35-A, 1, 26, 1953.
- 11) Habeler : Z. f. Orth. Chir., Bd. 49, 582, 1928.
- 12) Harrison, Schajowicz & Trueta : J. Bone & Joint Surg. 35-B : 4, 598, 1953.
- 13) Hay : J. Bone & Joint Surg. 32-B : 3, 361, 1950.
- 14) Henderson : A. Textbook of Surgery, 523, 1942.
- 15) Hesse : Arch. f. klin. Chir., Bd. 155, 83, 1929.
- 16) Jancker : Dtsch. Z. f. Chir., Bd. 211, 135, 1928.
- 17) Kienböck : Dtsch. Z. f. Chir., Bd. 141, 135, 1917.
- 18) King : J. Bone & Joint Surg. 11, 353, 1929.
- 19) King : J. Bone & Joint Surg. 22, 327, 1940.
- 20) König : Arch. Klin. Chir., Bd. 142, 600, 1926.
- 21) Lichtenberg : Münch. med. Wschr., Bd. 54, 390, 1907.
- 22) Löhr : Arch. Klin. Chir. Bd. 157, 752, 1929.
- 23) Lubosch : Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke 20, 1910.
- 24) Mussey. & Henderson : J. Bone & Joint Surg. 31-A, 3, 1949.
- 25) Nilsson : Arch. f. klin. Chir., Bd. 144, 458, 1927.
- 26) Real : Dtsch. Z. Chir. 38, 1893.
- 27) Reichel : Arch. f. klin. Chir., Bd. 61, 717, 1900.
- 28) Robert & Hughes : J. Bone & Joint Surg. 32-B, 3, 348, 1950.
- 29) Rostoch Brun's Beitr. Z. klin. Chir., Bd. 144, 58, 1928.
- 30) Seemen : Dtsch. Z. f. Chir., Bd. 17, 60, 1929.
- 31) Shands. Handbook of Orthopaedic Surgery, 393, 1948.
- 32) Sultan : Zbl. f. Chir., Jg. 57, 1049, 1630.
- 33) Wilmoth : J. Bone & Joint Surg. 23, 367, 1941.

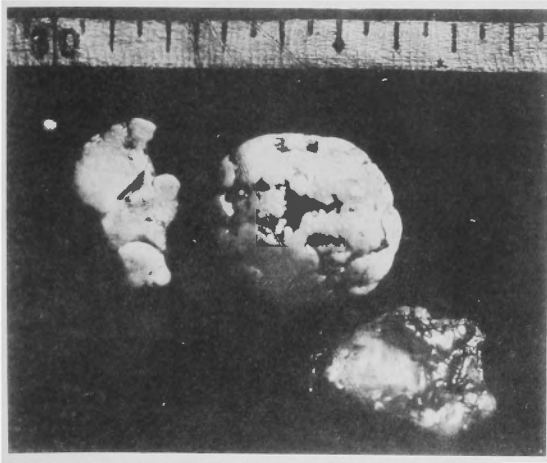


図. 7. 第2症例 骨軟骨遊離体 普通寫真像

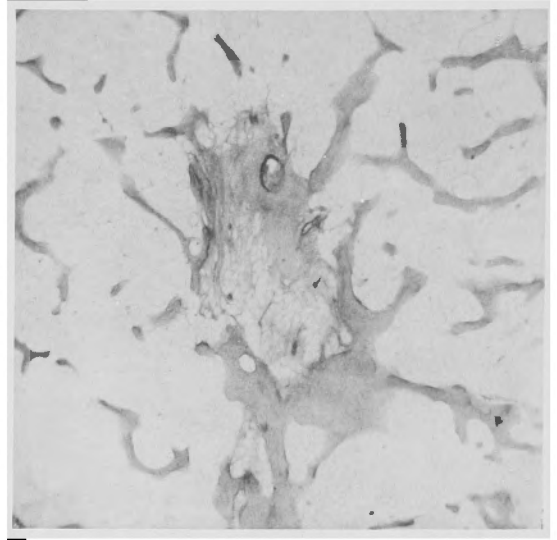


図. 9. 貧弱な骨 trabeculae と脂肪胞

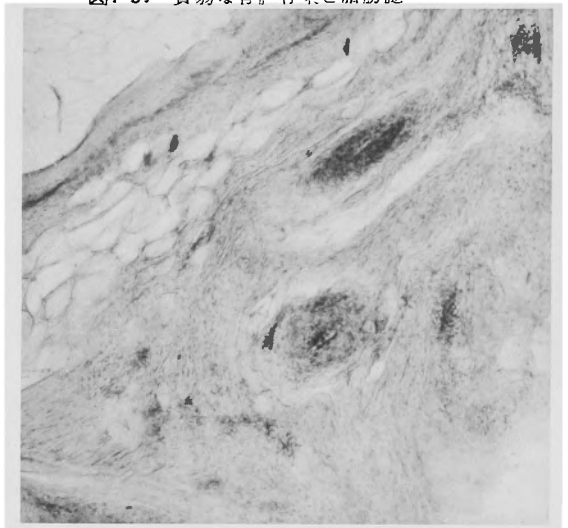


図. 10. 莖に於ける血管壁肥厚. 閉鎖像

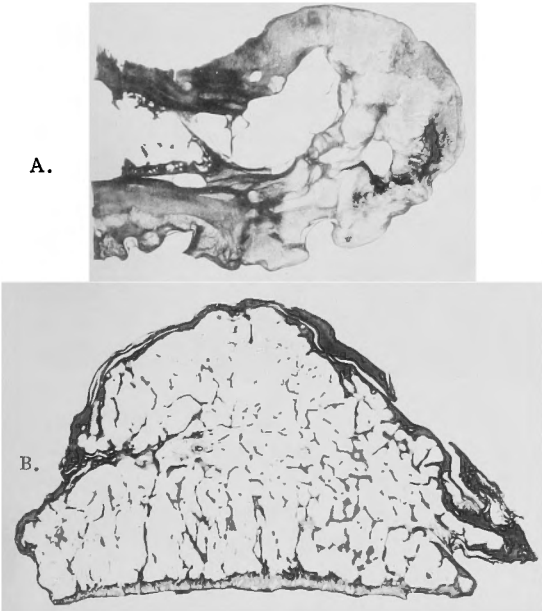


図. 8. 断面像

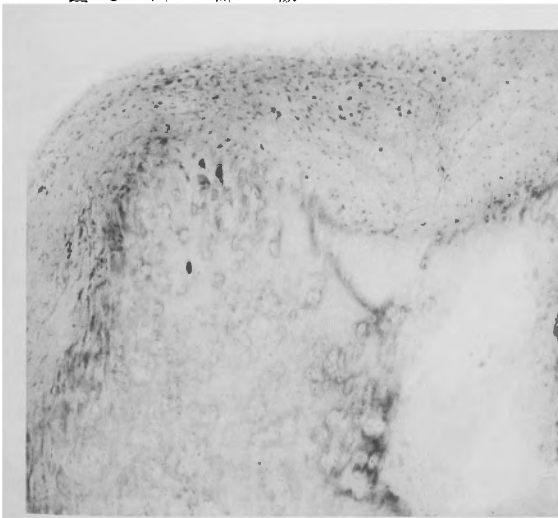


図. 11. 軟骨層内の軟骨内化骨

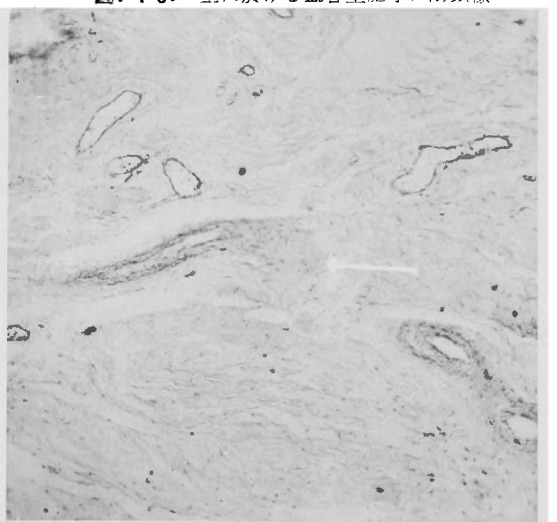


図. 12. 滑液膜中の軟骨細胞 (以上100×)



圖. 20. 第5症例 骨軟骨遊離体 矢狀切断面

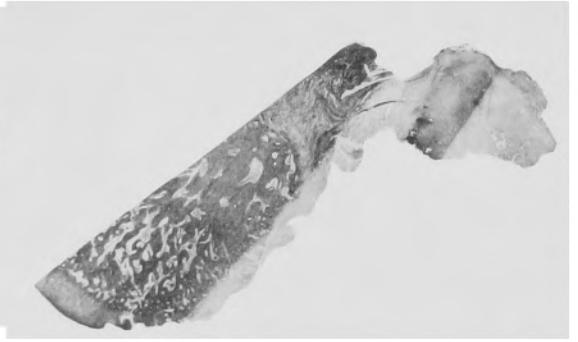


圖. 21. 莖部水平切断面

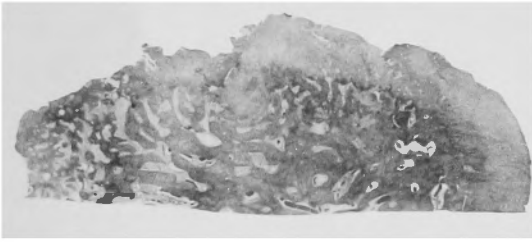


圖. 22. 水平切断面



圖. 23. 骨化線性化. 脂肪球



圖. 24. 軟骨層空泡形成, 軟骨細胞膨化

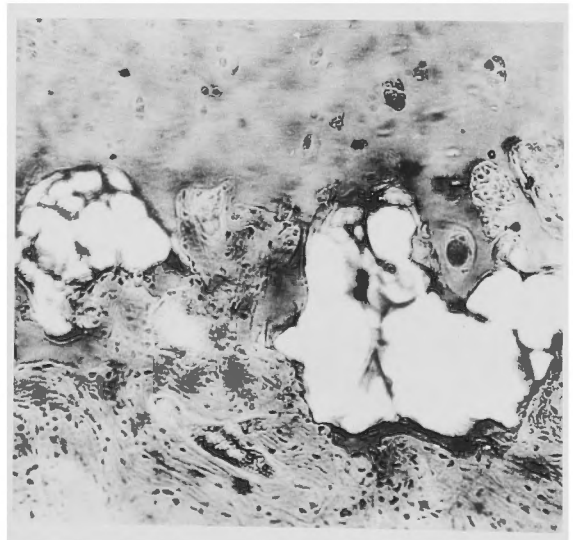


圖. 25. 骨無菌的壞死 (以上100×)



図. 26. 骨髓血管(縦断面)

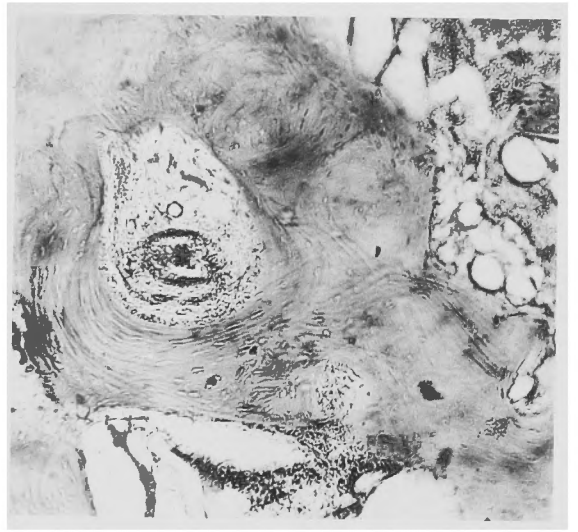


図. 27. 骨髓血管(横断面)

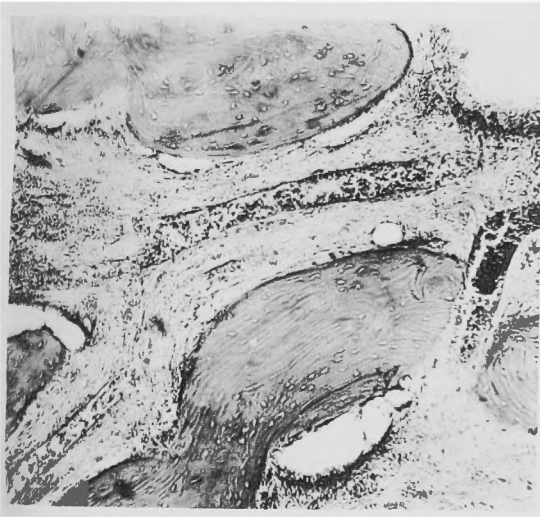


図. 28. 骨髓血管と血球



図. 29. 莖中の血管と血球

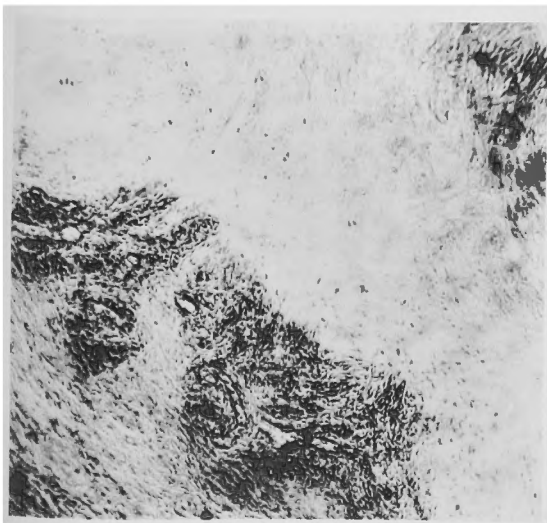


図. 30. 莖中の細血管、周管性細胞浸潤、血管壁肥厚



図. 31. 莖中の細動脈管(以上100×)



図. 32. 幼弱関節軟骨血管管中の血管
A, 10×8 B, 20×10

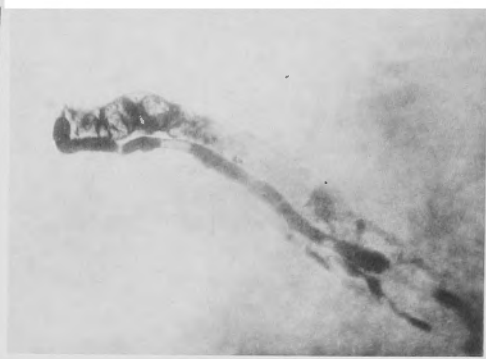


図. 33. 軟骨血管管盲端部の
動静脈蹄係. 40×10

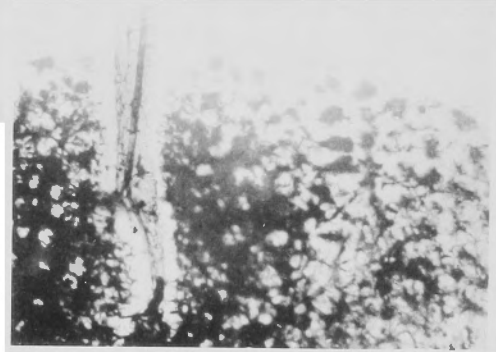


図. 34. 骨髄表層部 静脈洞. 10×8

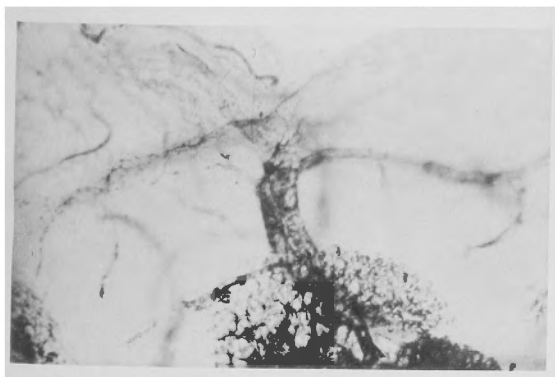


図. 35 関節囊から骨端骨髓に入る血管管

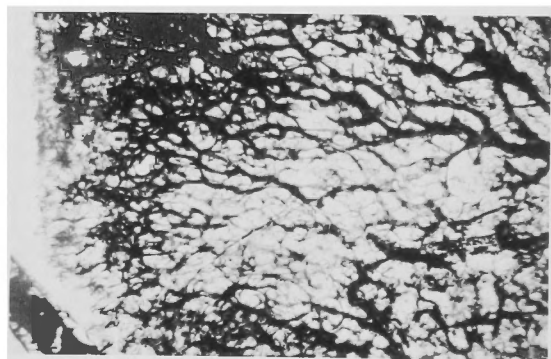


図. 36. 骨端骨髓の静脈系 10×8

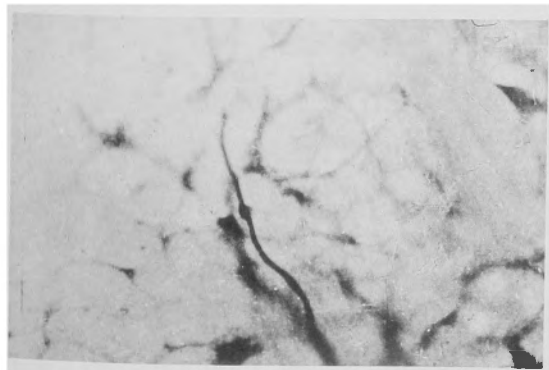


図. 37. 同動脈から静脈系への移行部, 40×10

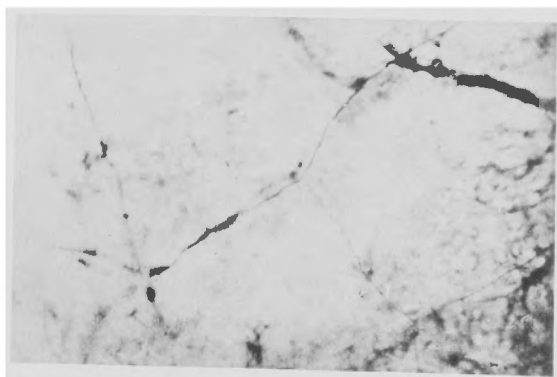


図. 38. 同動脈系. 40×10