昭和47年9月に受傷し、椎骨々折、骨盤骨折、肝臓卵巣破裂を来し某医で腹部手術を受けたのち、3ヶ月後に軀幹の左方への著しい傾きを訴え来院す。入院時、両下肢に軽度の運動障害がみられる程度であった。レ線学的に第4腰椎は左前方へ脱臼偏位し、上方部脊柱は左方に著るしく傾いていた。右第12胸椎から第5腰椎の横突起骨折、骨盤骨折、及び右仙腸関節離開も認められた。そこで Sacral bar及び Distraction rod を用いて腰椎脱臼骨折の整復固定をおこなった。まず関節突起部の仮骨を除去し、可動性を得させたのちに仙腸関節固定をも考慮して Saeral bar を通し、ここから左側第2腰椎々弓に Distraction rod を立て矯正をおこない、後方固定術を加えた。術後、固定効果も良く、姿勢の傾きも改善され、農作業に復

帰している。

まとめ：変位変形脊柱に対する再建手術の方法には色々ある。基本的には前方もしくは後方からの固定術であるが、変位変形をいかなる方法で矯正するかが問題である。今回、我々は脊柱再建の1つの方法として Harrington Instrumentation 法により後方から矯正ないし整復を行い固定術を追加した。本法は決して最善の方法とは言えないが、後方アプローチにより矯正ないし整復と同時に固定保持効果も期待し得る点ですぐれている。

今後、Halo-pelvic 牽引装置、又は Dwyer テクニックを含めての手術法についても検討を加えていきたい。

脊損 microangiogram 所見について

山陰労災病院整形外科

新 宮 彦 助・木 村 功
益 田 紀志雄・塩 谷 彰 秀
山 脇 洋 志・嘉 本 崇 也
那 須 吉 郎

Microangiographic Studies on Cervical Cord Injuries

By

H. Shingu, I. Kimura, K. Masuda, A. Shiotani,
Y. Yamawaki, T. Kamoto & Y. Nasu

Clinic of Orthopedic Surgery, San-in Rosai Hospital

Spinal microangiography was performed at autopsy examinations on 6 dead cases of cervical cord injuries. The anterior radicular arteries, anterior spinal artery and vasa corona were well visualized. The penetrating branches of the pial arterial plexus or vasa corona were not demonstrated in some areas surrounding the injured site correspondingly to the degree of injury.

Extravasations of the contrast media at the lesioned site can be experimentally observed soon after suffering the lesion. But in one case died 6 days after suffering, no figures of extravasation were obtained because the contrast media could not be filled due to the necrosis brought about in the destructed blood vessel. In the acute phase, vasomotor paralysis was seen and markedly edematous sites were very difficult to be present on microangiogram. In so far known cases, injured sites of the spinal cord and hemorrhagic necrosis and edematous necrosis were no visualized on microangiogram.

人脊髄損傷の脊髄 microangiogram についての報告は未だない様である。

脊髄損傷による脊髄の循環障害については多くの実験が Allen (1911) 以来報告されている。

Ducker ら (1969) は猿の重錘落下実験で、脊髄表面の微細血管を映画撮影し、外傷による初期変化は主として静脈循環に生じ、毛細血管静脈の拡張、充血、ついでうっ血、閉塞、5 ないし 10 分後に前静脈の点状出血、更に 20~25 分後に静脈-毛細管の出血、ついで浮腫、腫脹をきたし、動脈の変化は外力が血管断裂をきたすほど重度でないときには局所動脈攣縮が唯一の所見であると述べている。

Fried ら (1971) は同様の実験で動脈に造影剤を注入し、前中心溝動脈の狭少化が外力を受けた部の上下 2 cm にわたってみられ、灰白質内動脈には狭少化と拡張の混在が受傷後 20 分から数日にかけてみられ、vasomotor paralysis によるものと述べている。

Fairholm ら (1971) は家兎で同様の実験と造影をおこない、受傷後 10 分で脊髄中心部灰白質の毛細血管の周囲に綿毛状の造影剤漏出像があり、この毛細血管壁の障害は進行性に悪化して、1 時間後には大きい漏出塊となり、毛細血管は 4 時間の間に次第に循環能力を失い、7 日後には壊死に陥り、造影剤は入らなくなり、脊髄中心部は神経組織、血管共に壊死となり、回復の見込みはなくなる。その周囲に、神経細胞や軸索は変性しているが、毛細血管は良く造影され、微細循環の保たれている部分がある。この部には損傷された神経組織のうち、可逆的損傷のものが残されており、微細循環が保たれている所であるから回復の可能性があると述べている。

脊髄浮腫と髄内血管との関係を実験的研究よりみると、石井ら (1970) は電顕像より vasoparalysis と呼ばれる状態の結果として血管床の増大と急性浮腫が起ることを報告し、森安ら (1970) は猫の実験にて脊髄圧迫除去後 6 時間後頃より脊髄浮腫が電顕像で認められ、12 時間から 24 時間後にかけて最も著しい事を述べている。

生化学的には Osterholm ら (1972) は灰白質内の Norepinephrin の増量を、Kelly ら (1970) は酸素分圧の低下を、坪川ら (1973) は Serotonin の増量を認めるが、灰白質中心部の循環障害、低酸素症が先ず発生し、それが代謝性アシドーシスを局所に発生させ、さらに循環障害が惹起され、Serotonin の増量が

発現し、これが血管壁に作用して、血流凝固能を高めて一層これらの病変を悪化させていくと述べている。

受傷直後は脊髄の機械的損傷に加えて、脊髄内出血、浮腫、微細循環や生化学的な変化等複雑な要素が入りまじって、非可逆的变化や可逆的变化を生じているものと考えられ、このうち動脈系の変化をみる為に、脊髄死亡例について、剖検に先だって動脈より造影剤を注入し、脊髄病理像と microangiogram 像とを比較対照して検索した。

検索方法と症例

臨床例は受傷後 6 日目の急性期死亡例 1 例と、受傷後 9 カ月以降の陳旧例 5 例の頸髄損傷で、受傷直後の microangiogram については家兎で実験した。

剖検に先だって、両側椎骨動脈起始部にチューブを挿入し、静脈を切断して生理的食塩水で充分灌流したのち、25~12.5% の micropaque 1000 cc を手圧でゆっくり注入し、同動脈を結紮し、開頭および椎弓切除術をおこなって脳脊髄を摘出し、フォルマリン固定後、各種方向の softex 撮影をおこない、ついで病理標本を作製した。

又他疾患で死亡した症例 2 例に同様の方法で脊髄 microangiogram を作製した。

受傷直後の検索は家兎を使用し、Allen (1911) や Fairholm ら (1971) の方法にならい、腰椎上部を椎弓切除し、33.3 g の金属錘を 15 cm の高さから、脊髄に接触させた直径 0.32 cm の圧迫頭で落とし、両下肢の弛緩性麻痺を起させ、一定時間経過後、腹部大動脈より人と同じ方法で 150~200 mmHg の圧力で 20% micropaque 溶液を注入した。

検索結果

1) 受傷直後実験例

損傷後 40 分の microangiogram を示す (図 1)。前脊髄動脈、後側脊髄動脈、vasa corona (pial plexus) 等脊髄周囲の血管も、又損傷部の前中心溝動脈、vasa corona よりの穿通枝等脊髄内動脈も造影され、脊髄灰白質中心部より後索前部にかけて出血像があり、その中に上下約 5 mm にわたって造影剤の漏出像がみられる。この漏出像は人脊髄損傷の私達のシリーズの最も早期死亡例 7 日目のものにはすでに見られなくなっている所見である。

2) 脊髄損傷急性期

図1 家兎実験的損傷後40分

症例 1. 50才, 男子, 第4/5頸椎脱臼, 脊髓完全麻痺, 受傷後6日死亡

荷物の下敷になって受傷, 即日入院, 4/5 頸椎脱臼に対して頭蓋直達牽引下に後方より観血的整復術施行, 棘突起間鋼線固定をおこなった。横隔膜麻痺に対して気管切開人工呼吸器を使用した, 受傷後6日目に死亡した。

脊髓は脱臼部を中心に subarachnoidal hemorrhage があり, その上下の脊髓は広汎に腫脹して前後径が増大している。

前根動脈, 前脊髓動脈幹の断裂はなく, 連続性は良く保たれ, 脊髓周囲の vasa corona も良く造影されているが, 前中心溝動脈が損傷を中心に約 15 mm にわたって造影されていない。

横断標本の microangiogram では損傷高の組織破壊部においては前中心溝動脈およびその回旋枝, vasa corona からの穿通枝, 後側脊髓動脈からの穿通枝が全く造影されない。脊髓横断面全域にわたって造影欠損部となる。

損傷部の上下 15 mm へだたった部で, 前中心溝動脈や穿通枝が造影されはじめるが, 脊髓中心部こに

後索前部の出血壊死巣には造影剤が入らず, 前中心溝動脈回旋枝は脊髓中心部の出血巣を迂回している。

その周囲の髄節では浮腫が高度で, vasa corona よりの穿通枝の数は減少し, 狭少化しているが, 一方前中心溝動脈回旋枝は著しく拡張し, 正常の約3倍以上の直径となり, vasomotor paralysis が存在している(図2)。

図2 50才, 男子, C₄/5 脱臼, 受傷後6日, C₆, 1mm 切片

3) 脊髓損傷陳旧例

受傷後9ヵ月以上の5例の陳旧例において, もっとも目立つ所見は, 脊髓融解部の造影欠損で, 1髄節より数髄節におよぶものがあり, 脊髓組織破壊部および, 主として脊髓中心部にあった出血壊死巣と, 少し離れて脊髓側索周辺部に造影欠損部のあるものがあり, 受傷当初浮腫が高度で微細循環が杜絶し, 融解壊死に陥った部分である(図3)。

図3 51才, 男子, C₅/6 脱臼受傷後9ヵ月, C₆ 5mm 切片

これら壊死部周囲の, 脊髓の正常構造は失われているが, astrocytosis が進行した部分は, 小血管が多数造影されている。

考案ならびに結語

脊髓損傷部の microangiogram で, 私達の経験した6例においては, 根動脈, 前脊髓動脈, vasa corona

は良く造影され、前中心溝動脈や *vasa corona* からの穿通枝が、病変の程度に応じて主病変部を中心に上下にわたって造影されない領域がある。

造影剤の受傷部での漏出像は受傷直後に見られるが、1週間も経過するとこの部の循環能力は失われ、損傷血管は壊死に陥り、造影剤は入らなくなり、従って受傷直後以外では造影剤の漏出像はみられない。

受傷後6日目の急性期死亡例では、組織破壊に出血を伴う領域が造影欠損部として脊髓中心部に主に存在し、脊髓浮腫壊死部では *vasa corona* よりの穿通枝は数少なく狭小化しているが、前中心溝動脈回旋枝は著しく拡大し、*vasomotor paralysis* の存在を示している。

受傷後9カ月以上の陳旧例では、脊髓組織破壊部、主として脊髓中心部にあった出血壊死巣、脊髓周辺部にあった浮腫壊死巣の循環杜絶壊死融解部が造影欠損領域であり、*astrocytosis* の進行した部分は不規則な走行の小血管が多数造影される。

(御指導をいただいた鳥大整形外科、前山教授、脳神経病理、中村教授に深謝する。)

文 献

- 1) Albin, M. S. et al: J. Neurosurg., 29, 113, 1968.
- 2) Allen, A. R.: J. A. M. A., 57, 878, 1911.
- 3) Ducker, T. B. et al: J. Neurosurg., 35, 700, 1971.
- 4) Fairholm, D. J. et al: J. Neurosurg., 35, 277, 1971.
- 5) Fried, L. C. et al: J. Neurosurg., 35, 709, 1971.

- 6) Mc Veigh, J. F.: Arch. Surg., 7, 573, 1923.
- 7) Smith, D. R. et al: J. Neurosurg., 30, 664, 1969.
- 8) 服部奨ほか: 脳神経外傷. 4, 47, 1972.
- 9) 富永積生ほか: 日整会誌. 45, 874, 1971.
- 10) 坪川孝志ほか: 脳神経外傷. 5, 75, 1973.
- 11) 石川昌三ほか: 脳神経外傷. 2, 443, 1970.
- 12) 森安信雄ほか: 脳神経外傷. 2, 451, 1970.
- 13) 新宮彦助ほか: 臨床整形外科. 7, 620, 1972.

質 問 長崎市立市民病院整形外科 江川 正
 脊髓の浮腫は損傷レベルより中枢例又は末梢例のいづれに強度に認められるか。

質 問 九大整形 竹光 義治

①貴重なデータを沢山示され参考になりましたが、これらの所見から、初期治療としてどんな事に注意したらよいでしょうか

②椎管を拡大する方法として前方から椎体骨折部、切除、硬膜開放前方固定をすすめる人があるが、これについての御意見は。

答 山陰労災病院 新宮 彦助

脊髓浮腫の部位として、最大損傷部は組織破壊され、その上下で損傷部に近い程、浮腫が高度であった。

頸髄損傷の早期治療としては、受傷後数時間以内にステロイドの大量療法をおこなうこと、脊椎管腔の変形狭小化を出来るだけ早く正常に戻すことが大切と考える。