

重症頭部外傷患者の管理

坂出市回生病院脳神経外科

梅 林 義 彦・桑 山 光 文

〔原稿受付：昭和42年5月24日〕

Management of Severe Head Injury

by

YOSHIHIKO UMEBAYASHI and MITSUBUMI KUWAYAMA

Neurosurgical Section, Kaisei Hospital, Kagawa Prefecture

Traffic accidents have been increasing remarkably in proportion to the increase of the traffic. In about seventy per cent of the dead cases, the cause of death is brain injury. Therefore, treatment of head injury has become more important, and all of the practicing surgeons are faced this problem at any time. In this report, the authors explained management of head injury, especially of severe ill cases, referring to their experience. They also emphasised that the organization of rescuing of the emergency cases will be established as soon as possible all over the country.

近年交通量の激増に比例して、交通事故死傷者の数も増加の傾向を示している。例えば昨年(昭和41年度)1年間の全国の交通事故件数は421,445件で、死者の数は、13,895名であり(坂出警察調べ)、そのうち頭部外傷によるものは約70%を占めている。しかも、この犠牲者は一家の支柱又は次代の担い手である青壮年男子に圧倒的に多く、その意味でも、社会的に最も重要視されるべき問題であり、これらの重症頭部外傷に対する治療体系の確立の重要性が叫ばれる所以である。

頭部外傷は何時、いかなる場所でも発生する可能性があり、第1線の実地医家がその診断と治療に当らねばならない。更に病態の把握は緊急且つ正確さを要求され一旦これを誤れば貴重な人命を失つたり、難治な後遺症を残すようになる。以下著者の経験をもととし、重症頭部外傷の診断と治療に就いて記述し患者の管理等も実際に即し記載し、諸賢の御参考に供したいと考える。

重症頭部外傷急性期の死因を考えてみると

- ① 広汎な脳損傷、脳幹損傷
- ② 頭蓋内血腫及び頭蓋内血腫+脳損傷
- ③ 開放性頭部損傷による大出血

④ これらに伴う脳浮腫

⑤ 窒息及び低酸素症
等が挙げられる¹⁾²⁾³⁾。先ずこれらの基本的な治療対策に就いて記述する。

① 広汎な脳損傷及び脳幹部の損傷

脳幹部は生命機能の中核部であり、損傷の重症度により、治療の有無に拘らず死に至る。更に、脳の広汎は損傷をも含めて、受傷の瞬間にその予後が決定され、せいぜい、二次的な脳浮腫を防ぐ手段しか残されていない。

② 頭蓋内血腫

頭蓋内血腫が直接、又は脳浮腫、herniationを介して間接に、脳幹部に圧迫を加え死に至らしめる。更に脳損傷が合併する事により脳浮腫も増強されるので脳幹部への圧迫も尚一層著明となる。

急性頭蓋内血腫は硬膜外血腫、硬膜下血腫、脳内血腫の3つに分類されるが、急速に頭蓋内に血腫が形成され意識障害を主症状とする各種脳圧迫症状を呈する点では、三者間に殆ど差異は認められない。然し、手術治療による予後は、表1、2⁴⁾に示す様に、硬膜外血腫では71%の生存率を示すが硬膜下血腫例では不良で

表1 手術治療による死亡率

	例 数	死亡数	死亡率
硬膜外血腫	34	10	29 %
硬膜下血腫	79	61	77 %

(於 北野病院)

表2 受傷より手術までの時間 ()内死亡数

時間 (h)	0	3	6	12	24	48
	3	6	12	24	48	以後
硬膜外血腫	2 (1)	6 (0)	4 (1)	12 (6)	4 (1)	6 (1)
硬膜下血腫	23 (21)	24 (20)	10 (8)	7 (4)	2 (2)	15 (9)

(於 北野病院)

ある。特に意識障害を伴うときは、硬膜下血腫の場合早期に手術を施行しても予後はわるい。これは、血腫そのものによる脳圧迫もさることながら、同時に存在する。あるいは血腫除去後に発生する脳腫脹に起因すると考えられる。そして急性硬膜下血腫の治療に当つては、単に血腫の剔出による脳圧迫の除去にとどまらず、同時に低体温法を施行する等の治療を強力に行ない脳浮腫、脳損傷に対処しない限り成績の向上はのぞまれない。又硬膜下血腫の例では、まず、強力な保存的療法を行ない症状の改善を得た後に手術を行なうほうが良いと思われる症例もかなりあり、これらの点についても今後検討が必要である。

脳内血腫の場合は、硬膜外及び硬膜下血腫に比し頻度は多くないが、決してまれなものではなく、早期に発見出来れば手術により救命し得る。

③ 開放性頭部損傷による大出血

大出血の場合は止血とショック対策を必要とするが、開放創であるので診断も比較的簡単であり、これのみで致死的になることは先ずないと考えてよい。

④ 脳 浮 腫

脳浮腫の発生機序は未だに詳らかではないが、頭蓋内血腫による脳の圧迫や脳挫傷又は、Anoxia によって発生し、その程度により、意識障害をきたし、更にherniation、脳幹部への圧迫を伴い死に至る。脳浮腫の治療法としては、決定的なものは未だなく、予防的な治療方法として受傷後早期より種々の抗浮腫剤を投与し、又低酸素症を防ぐのが有効である。

⑤ 窒息及び低酸素症

重症頭部外傷の患者では咳嗽反射の消失による気管

内分泌物の貯溜、気管内誤嚥による気道の閉塞を来とし、更には低酸素症を感起し死因となり得る。死因とならないまでも脳組織の不可逆的变化を来したり、脳浮腫を増強せしめる。Mueller⁶⁾によればハイデルベルグ及びマンハイムでの交通事故死1,920例中、肺内吸引死因に関係していると思われるものが約10% (192例)あり、副所見として認められたものが5.2% (100例)あつたと述べている。気管内分泌物の貯溜や誤嚥による気道閉塞が生じると、平均10~20分しか生存できないのであり更に、脳実質に於けるO₂消費量の重要性から観ても、肺内吸引による致命的結果を防ぐのは、かかつて救急処置の如何及びその時期にある。云い換えれば、広汎な脳損傷及び脳幹部の損傷は治療の対象となり得ないが、頭蓋内血腫、軽度の脳損傷、開放性頭部損傷による出血、脳浮腫、窒息及び呼吸困難、ショック等に対しては、適確な診断及び救急対策を必要とする。次にすべての重症頭部外傷例に必ず行なうべき救急処置について記述する。

1) 救急処置

a) 気道の確保及び血管の確保

救急患者として交通事故現場より送られて来た場合、先ず最初に呼吸状態の観察と血圧測定を行なう。そして少しでも気道の閉塞があつたり、誤嚥の可能性がある場合には、速やかに気道の確保に務める。又血圧が100mmHg以下であれば、ショックの状態にあるものとしてその処置を行なう。即ち血管を確保し、保存血、或いは代用血漿液、或いは糖液を1ヵ所または2ヵ所より点滴注入し、血圧の正常化及び維持をはかる。輸血或いは輸液を行なつても血圧が改善しない場合はノルアドレナリン、ネオシネジンなどの昇圧剤を使用する。ショック状態の場合、経皮的に静脈注射を行なうのは困難であり、なかなか静脈に入り難いし、この為無駄な時間を消費する事になる。更に、不隠状態であると鋭針では抜け易いので、必ず静脈を露出切開し、ポリエチレン管を挿入し、点滴を行なうことにしている。尚静脈切開用具をセットとして消毒し、常備しておくと便利である。尚血圧測定は、血圧が正常範囲にあつても時間的な経過を追う事が必要である。口腔内又は鼻腔より吸引するだけでは、完全に気道を確保するのが難しい場合がある。特に重症頭部外傷患者では、気管内誤嚥、咳嗽反射の消失による気管内分泌物の貯溜等が非常にしばしばみられ、たいした呼吸促進がなくとも、実際に気管切開をしてみると、気管内に多量の分泌物が貯溜しているのに驚く。少しでも

呼吸困難の徴があれば、積極的に気管切開を行なうのがよい。気管切開用具は数セット、常に消毒しておくことと便利である。手術を行なう場合には気管切開孔より挿管し麻酔を行なう。気管切開を行なった後は、気管内感染を避ける為、抗生物質を使用し、気管内分泌物の吸引も無菌的に行なう。気管切開による気道確保が長期間必要である場合には、抗生物質を、又分泌物が粘調であればノイチーム等のムチン溶解酵素を、更に気管内刺激を抑制する為にアレベール液等を気管内噴霧により投与する。気道の確保ができれば、充分な酸素を与えるが、酸素 TENT によるか或いは、バード式人工呼吸装置を使用し毎分 8～10 立の酸素を与える。呼吸麻痺の徴候があれば、アトムリン、ロベリン等の呼吸促進剤の使用及び人工呼吸装置による調節補助呼吸を行なう。

b) 出血及び開放性外傷の処置

開放性外傷による出血部は発見し易く、出血部を圧迫止血し、異物の除去及び創部の滅菌を充分に行なつて後、手術的に止血、創傷処置を行なう。特に頭部の場合には頭髮が創内に混入しており、必ず創周囲の剃毛を行ない創内の頭髮を除去して後、創傷処置を行なうべきである。更に非開放性の外傷による出血、即ち内臓破裂或いは損傷による出血の有無、四肢軀幹の骨折による出血の有無を診断する必要がある。外傷が頭部のみに限局していると思われる場合も一応は全身の診察が必要であり、これを怠つてはならない。肋骨々折による肺損傷、腹部打撲による内臓破裂等を合併する場合がしばしば多いからである。

c) 脳浮腫の予防

脳損傷、低酸素症に伴う脳浮腫の予防的治療を早期より行なう必要がある。その予防対策としては、気道確保、充分な O_2 の供給及び血行改善等が大切である。又脳浮腫の本能的な治療及び予防として、副腎皮質ホルモンの早期使用が推奨されている。脳浮腫の発生する事が予想される場合には原則として、早期より、プレドニゾン 20～40mg を筋注し投与を行ない、6 時間後に更に 20mg～40mg を追加投与している。又脳損傷が大きいと思われる例には初期にプレドニゾン 40mg を筋注、更に 40mg を静注投与し、その後 6 時間毎に 40mg 筋注 4 回～8 回投与している。副腎皮質機能低下防止の目的で ACTH、蛋白同化ホルモン剤をも併せ使用する。副腎皮質ホルモン剤は比較的短期間の投与にとどめるが、これは副腎皮質ホルモン剤の副作用を出来るだけ最少限にし、且つ脳浮腫の予防効果を最大限にす

る為である。即ち脳浮腫は発生し始めて約 24～48 時間後に maximam に達すると云われて居り⁷⁾ maximam に達した時の脳浮腫の程度を如何に最少限にとどめるかが、予防対策の最大の目的であろう。次に各病型の診断に就いて記述する。

2) 診 断

このようにして、気道の確保、血圧の維持及び管理、止血が一応出来れば、次に治療方針をたてねばならないが、重症頭部外傷患者では、頭蓋内血腫或いは脳損傷、脳浮腫に起因して、大なり小なり意識障害を伴っており、その原因により治療方針も異なる。急性頭蓋内血腫では、早期に手術すべきであり、又脳損傷、脳浮腫に対しては何れも強力な保存的療法及び予防的治療法を必要とする。即ち硬膜外血腫及び脳内血腫と硬膜下血腫と更に脳損傷及び脳浮腫とは治療方針が根本的に異なる為、その鑑別が必要であり、しかも出来る丈早く判定しなければならず、且つその予後を左右するものである。故に慎重に適確に早く判断を下さなければならない。

急性頭蓋内血腫の定型的な場合には、外傷初期の意識障害から一旦醒め、数 10 分あるいは数時間後より再度意識が濁濁し始め、意識障害の増悪が認められる。最初の脳振盪による意識障害から回復して後、頭蓋内出血による血腫が漸次増大し、脳実質を強く圧迫する様になる為、再度意識障害が現われて来るわけである。意識障害が再度現われる前の意識明瞭の期間を lucid interval (清明期) とよび、これのあるのは急性頭蓋内血腫の特徴である。又最初意識障害をきたさぬ位の軽い外傷でも頭蓋内血腫の原因になりうるので、このような場合には漸次意識障害が現われてくる。lucid interval は長短さまざまで血腫の増大の速さに比例する。即ち中硬膜動脈の本幹の如き大きい動脈が切れた場合には、急速に血腫が出来ると、lucid interval が数 10 分あるいはそれ以下の事もある。最初の脳振盪または脳挫傷による意識障害から未だ十分に醒めないうちに血腫が増大する場合には、血腫があるにもかかわらず lucid interval を認め得ない。であるから lucid interval を示さないからといって血腫を否定する事はできない。しかし、血腫が漸次脳実質を圧迫すると、意識障害は深くなるのが普通であり、意識障害の推移及び変化を時間的に観察する事が必要である。即ち、意識障害の程度が改善されつつあるか、或いは深くなりつつあるかを早急に判断しなければならない。そして意識障害が深くなりつつある時は、血腫の存在を疑

うべきである。意識障害のほかに、激しい頭痛や、嘔吐をきたしたり、四肢の麻痺、失語症を示したり、痙攣をきたす場合もある。注目すべき徴候として瞳孔の左右不同症がある。硬膜外血腫33例、硬膜下血腫78例の瞳孔の性状について表3⁴⁾に示した如く、約半数に血腫のある側の散瞳が認められ、その側の対光反射はない。時には血腫反対側の散瞳或いは血腫側の縮瞳が認められる事もある(8例/111例)。尚全く左右同大の事もあり(54例/111例)、瞳孔の左右不同症がないからといって血腫を否定する事は出来ないが、左右不同症があれば、血腫を疑うべきである。又血腫による一側の脳実質圧迫の為に運動機能障害が現われる。即ち血腫の反対側の片麻痺あるいは運動低下及び上下肢の腱反射の低下を認め御の場合にも、研腫を疑うべきである。

表3 瞳孔の性状 ()内死亡数

瞳孔の性状	異常なし	同側散大	対側散大	両側散大	両側縮小	左右不同有	左右不同無
硬膜外血腫	9 (1)	16 (4)	2 (1)	2 (2)	4 (2)	18 (5)	15 (5)
硬膜下血腫	26 (16)	33 (27)	6 (4)	4 (4)	9 (9)	39 (31)	39 (29)
						57	54

(於 北野病院)

更に急性頭蓋内血腫の場合には、急激な脳圧亢進による最高血圧の上昇、脈圧の増大、徐脈(圧迫脈Druckpuls)をきたす場合が多い。脳損傷で問題になるのは閉鎖性損傷であり、脳組織の破壊、出血につづいて滲出、浮腫が生じる為、脳の容積が急激に増加する。又頭蓋内容積は一定であるから、脳容積の増加が一定限度を越えると、頭蓋内圧即ち脳圧の上昇が起つてくる。そして脳圧の上昇が脳血流の減少を生ぜしめ、従つてO₂の欠乏を来し、更に脳浮腫を増強せしめる結果となる。この様な悪循環にて重篤状態に陥り入り死亡の転帰をとる。即ち二次的な脳浮腫による脳圧亢進症状が現われてくるわけである。又、脳損傷の程度が強度であればある程、広ければ広い程、脳浮腫の発生、進行する速度も著明となる。脳浮腫による脳圧亢進症状及び意識障害の発現は、頭蓋内血腫による場合と殆ど同じであり、鑑別するのが困難である。従つて種々の補助診断法を行ふ必要がある。

① レントゲン単純撮影

頭蓋骨線状骨折が認められ、その骨折線が中硬膜動脈を横切の場合は、硬膜外血腫を疑うべきであり、現在意識が明瞭であつても、硬膜外血腫の発症を警戒しなければならない。陥没骨折が認められる場合には、骨陥没による脳圧迫の程度及び骨片の刺入による脳損傷の有無を判別する。そして骨陥没が直接意識障害や神経学的症学的症状の原因となつていると考えられる場合には、直ちに開頭による整復を行なわねばならない。また正常でも成人では50%以上に松果体の石灰化が見られるので、もし石灰化の像を認めるならば、非常に診断的価値が高い。これは正常では正中線上にあり、もし一側に血腫があり大脳半球を圧迫している場合には、大脳の正中線は血腫の反対側に移動しているので、松果体石灰像も同じく反対側に偏位する。しかし、偏位がないからといって、血腫を否定する事は出来ない。両側に血腫がある場合又は後頭部、後頭蓋窩に血腫がある場合は大脳の正中偏位は軽度か又は全くおこらない。

② 超音波診断

側頭部より超音波を投射して正中線エコー midline echoの偏位の有無を検査する方法であり、詳しい手技は他書⁸⁾にゆずるが、実際には第3脳室は正常では正中線上に位置する為、この第3脳室エコーに偏位が認められれば偏位した反対側に血腫の存在が認められるわけである。しかし第3脳室の偏位がないからといって、血腫を完全には否定できぬ。即ち両側に血腫がある場合や後頭部あるいは後頭蓋窩にある場合には、正中線の偏位が著明でなく、その診断的価値は、レ線単純像に於ける松果体石灰化像の場合と同様である。しかし緊急時の頭蓋内血腫の有無を診断したり、その経過を追う場合には、この方法は、簡便であり、何ら患者に対する負担を与える事がなく、頭蓋内血腫が形成されつつあるかどうかの鑑別診断にも、はなはだ有用である。

③ 脳血管撮影法

これは最も診断的価値の高いもので、どのような急性期に行なつても差支えない。手技の詳細は他の書^{9) 10)}に譲るが、熟練すれば容易に行ない御る。前後像での血腫による無血管領域(avasascular area)と前大脳動脈の反対側への偏位が特徴であるが、中頭蓋底の血腫や脳内血腫の場合には定型的な無血管領域を示えず、それぞれの場所の腫瘍と同一所見を呈する。又血腫が両側にある場合には前大脳動脈の偏位が著明でなく、従つて前大脳動脈の偏位がないからといって、血腫を

否定する事は禁物で、大脳穹隆部まで良く造影し、確實な無血管領域の有無を判定しなければならない。又、反対側の頸動脈を圧迫し、同時に両側を造影するほうが確実に診断出来る。

④ 試験的穿孔法 (Inspection barr holes)

設備の関係上脳血管撮影法が出来ないか、又は患者の状態がわるく、一刻を争う場合には、この方法を行なう。詳しい手技は他書³⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾にゆずるが、試験的穿孔の位置は、血腫があつた場合開頭術を行なう事を考えて決めるべきであり、血腫の存在が疑われる側から行なう。又、必ず術前より気道の確保、血管の確保を実施する事は論をまたない。尚この場合後頭頭蓋窩にも穿孔を行なうべきである。脳血管写にしろ、超音波診断にしろ、後頭蓋窩血腫の診断は困難であり、又弱点でもある。Julius¹⁴⁾は、20例の後頭蓋窩血腫例を発表して居り、その診断の困難性及び血腫の存在性についてのべている。

⑤ 脳波検査

脳波検査により硬膜下又は硬膜外血腫の存在を検出するのは非常に困難な場合があるが血腫側は健側に比し徐波化が認められる場合が外い。しかしこれも脳損傷との鑑別が難しく、むしろ脳損傷及び脳浮腫の経過及び予後判定に価値がある¹⁶⁾¹⁷⁾。

⑥ 急性頭蓋内血腫鑑別表

佐野¹¹⁾らは硬膜外、硬膜下、脳内各血腫例、脳挫傷、脳浮腫例の各症例について統計的観察を行ない、急性頭蓋内血腫鑑別表を作成使用している。この適中率は80%であると述べている。

これらの補助診断及び脳神経学的所見の推移等により、早期に且つ的確に、硬膜外血腫硬膜下血腫、脳内血腫、脳挫傷及び脳浮腫の鑑別診断を行ない、手術の適応の有無及びその時期を判断しなければならない。補助診断の駆使及びその推移、更に一般状態特に意識障害の推移を観察すべく、表4の如き看護記録用紙を作成し、15分毎或いは30分毎、1時間毎、3時間毎と必要に応じて観察記入し、出来るだけ客観的に意識レベルを中心として、患者の状態の動きを知る様につとめ、的確な判断及び治療に努力している。

治 療

以上の如く、急性頭部外傷患者に救急処置をしながら適確な診断及びそれに必要な補助診断の選択、実施そして適切な治療方針を樹て実施に移るわけであり、患者の状態がpoorであればある程、より早く、より適切な治療が要求される。更に、その経過の充分な観察

によつて、より確実な診断、より適切な治療方針がたてられる。

治療方法は、手術的治療と保存的治療に大別される。

1) 手術的治療

① 急性頭蓋内血腫

ショック状態に対する処置、気道の確保及び血管の確保は何れの場合も必要且つ必須の処置であるが、術前には比較的、全身状態が良く、呼吸困難が認められなくても、気管内全身麻酔が良い。これは術中の呼吸麻痺に、いつでも対処に得る故である。ついで、術前に必ず両下肢の静脈より切開点滴を行なう。開頭又は穿頭術の際は相当量の出血があり、又血腫除去後の急激な脳圧低下に伴う術中の急激な血圧下降がしばしば認められ、1本の点滴では不十分な事がある為である。尚1本の静脈切開点滴及び1本の経皮的静注点滴の併用でもよい。頭蓋内血腫除去術の行なえる場所は都市の救急病院の中でも比較的少い様であるが、余り難しいものでもなく、器具さえ用意し、或る程度熟練すれば、外科医であれば誰でも出来るものである。手術の詳細は他書に譲るが、いきなり大きく開頭する場合でも、試験穿頭術を行なう場合でも、硬膜外血腫を見付けたら、その管孔よりすみやかに出来るだけ大量の凝血を吸引除去する事が肝要である。即ち一刻も早く脳圧迫を取除くためである。血腫がそれほど大きくない場合には、1つの管孔をリウエル氏骨鉗子でひろげるだけで、血腫の除去が出来るが、血腫の大きさによつては、充分な血腫の除去が出来ない場合が多く、この時は大きく開頭すべきである。硬膜外血腫を充分除去出来れば、硬膜よりの出血を電気凝固、gelatine sponge (スポンゼル) の圧貼等により充分止血する。脳内血腫の場合は、血腫を吸引除去し、その腔を充分洗滌し、損傷組織は吸引除去する。電気凝固やセボンゼルにて止血するが、湿綿にて軽くおさえておくだけで止血できる場合が多い。一側の血腫を除去した後、必ず対側の穿頭術を行ない血腫の存否を確める必要があるのは言うまでもない。急性硬膜下血腫でも明らかに血腫が増大し脳圧迫が著明になる傾向を示す場合には早期に血腫除去術や減圧手術を行なつて良結果を得た報告¹⁸⁾もある。しかし急性硬膜下血腫例では一般的に手術後の予後は悪い。

② 陥没骨折

骨陥没による脳圧迫や骨片の刺入による脳損傷が、直接意識障害の原因となる場合は、直ちに陥没骨折整

表 4

観 察 室 記 録 用 紙

氏名	年齢	性別	病名
呼吸数、 ×	T 40	R 40	P 200-200
血圧、 ×	BP 30-150-150		
脈搏(毎 分、 ×	37		
体温(毎 時) ×	35-20-100-100		
	10-50-50		
	20		
	O ₂		
排出量			
市安処			
呼吸			
意識			
反心			
瞳孔			
心電			
尿量			
その他			

復術を行なう。又頭皮の損傷があり、同時に骨折片が、硬膜を破り硬膜下腔（又は髄液腔）と外部との連絡がある時（穿通性陥没骨折）には、早期に手術をする必要がある。放置すれば必ず感染を来し、髄膜炎を惹起するからである。然しこれは可成り複雑な場合が多く専門家の手にゆだねるべきであろう。手術的治療を必要とする場合はその時期が問題であり、硬膜外、脳内各血腫、硬膜下血腫の一部に於ては受傷後或いは血腫の発生後より手術の開始時間までの長短によつて、その予後も左右され、いたずらに診断や、手術準備に手間どつて、手術時期を失してはならない事は云うまでもない。又設備の關係上充分な処置ができない時は、出来るだけ早く他の施設に輸送すべきであり、医師や病院の体面のみを考えて、時期を逸し、患者の生命を軽んじる事こそ恥ずべきであり、医道に反する事でもあろう。

2) 保存的治療

a) 脳浮腫

保存的治療法としては、血腫除去後の、或いは脳挫傷等に伴う脳浮腫の予防及び治療が一番重要であり、又最も困難なものである。

イ) 酸素の供給

脳浮腫の予防及び治療に不可欠なるものであり、脳組織の養護の点からも大切である。又脳圧亢進に伴い嘔吐、咳嗽反射の低下又は、消失等により気道の閉塞がしばしば突発的に生じる場合が多く、気管切開等による気道の確保、人工呼吸（補助呼吸）、高圧酸素室の使用、（酸素テント）等を早期より行なうのは救急的処置に於て述べた如くである。

ロ) 血行の改善及び補液

脳浮腫による脳循環障害が起り、更に脳浮腫を増大せしめる結果となり、酸素の不足即ち低酸素症を惹起する事にもなる。又心機能にも影響し、心機能の負担となる為、心保護の目的で強心剤の使用、輸血、更に補液、特に低分子のデキストラン等が有効である。われわれは補液として好んで低分子デキストラン液を使用している。これは、低分子デキストランが外傷後や外傷性ショック後の赤血球の血管内凝集を阻止し、赤血球sludgingの進展を防止又は逆転し末梢血管血流を増進せしめる効果があり、更に体温の低下（低体温等による）時にも赤血球のsludgingを起し難い等の利点がある為である¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾。

更に各種ビタミン剤及び電解質補正の目的で各種電解質含有糖液等を使用し、電解質のBalanceを保つ如

く努力している。又重症患者では経口摂取不能の場合が殆んどで、全身循環の点から考えて1日量1000～1500ccの尿量を保つ様に、1500～2000ccの輸液が必要である。われわれは低分子デキストラン1000ccリンゲル液或いは電解質補正液500cc、5%糖液500ccに各種ビタミン剤、アミノ酸等を加えて早期より投与しており、嘔吐がなくなれば鼻注栄養法を始める様にしている。

ハ) 高張液による脱水療法

高度の脳浮腫が考えられる時には、脳含水量の減少を目的として、尿素、マンニトール、グリセロール等の高張液を使用する。しかし、これらは必ず頭蓋内血腫のない事を確かめてから使用すべきであり、血腫がある場合に使用すると、脳圧の低下により、更に血腫の増大をまねく恐れがある。われわれは手術時の視野拡大を計る為、手術直前又は術中に、或いは脳嵌入のある場合で急速に脳容積を縮小せしめるを目的として使用している。又マンニトールは利尿剤として使用する場合がある。尿量が少なかつたり、排尿障害があると、全身の浮腫及び脳浮腫を惹起せしめ、或いは心機能の障害をも生ぜしめる為である。

ニ) 低体温（人為冬眠）療法

重症頭部外傷患者に対する低体温法の利点は脳腫脹を防ぎ、脳圧亢進を抑制すると共に脳代謝の異常亢進を減弱させて、脳のanoxiaに対する耐性を増加させ、脳組織の非可逆的変性の発生防止、又は最少限にとどめるという事である。しかしその反面、Shivering発生の危険性、維持の困難、代謝の不安定な変化、更には代謝経過の酵素活性低下による障害等が生じ易いという欠点がある。牧野²³⁾²⁴⁾らは、これらの観点より30～25℃の冷却温度の維持を推奨しており、更にFisher²⁵⁾らは、48時間後の循環動態について、Low out-put failureに起因する強度の循環障害を示し、又呼吸機能でもpulmonary ventilation、組織内毛細管の流れ、組織呼吸酵素の活性等の内外呼吸能力の低下を示し、更に代謝面でも、血液と細胞間の代謝交換の障害、特に酵素活性の変化による細胞膜透過性の異常が生じると述べている。即ち30～25℃の低体温が至適であるが、48時間以上の長期に及ぶと細胞自体の代謝機能の荒廢と共に、循環障害によるStagnant anoxia、更に代謝障害によるHistatonic anoxiaを生じ、かえつて悪影響をもたらす。われわれはこれらの事を考慮に入れ、荒木²⁷⁾らの方法により通常30℃前後、24～30時間の維持時間を原則としている。そして適応例として、過高

熱を示す場合、或いは受傷後かなり時間が経過し、脳圧迫による脳幹部の2次的な損傷が予測される場合に低体温法を施行している。又開頭術を要する場合は術前或いは術中より低体温法を施行し、術後は治療的低体温法に移行する様にしている。

ホ) 副腎皮質ホルモン (ステロイドホルモン)

Praos (1945) により見出されて以来、副腎皮質ホルモンについて種々の面で研究し、報告され、応用されている。即ち抗炎症性、血管透過性及び浸出の抑制、脳酸素消費量の減少等の作用により血液—脳関門の透過性を抑制し、脳代謝の正常化、脳組織の非可逆性変化への遅延化の作用により、脳浮腫の予防及び治療に対する効果が認められている。更に尿素、マンニトール、高張糖液等の浸透圧による抗浮腫作用と異なり、本態的な抗浮腫作用を示す為できるだけ、早期より使用すべきであり、又早期投与によりその予防効果も期待できる。しかし、副腎皮質代謝機能低下、創傷治癒過程の遅延、出血性傾向及び腸内出血等の副作用的障害を惹起する事も知られている。故に長期間の連用は避けるべきであろう。又尾山¹³⁾等はショック時の血圧低下に対する昇圧及び正常化に著明な効果があると報告している。われわれはショック、脳損傷に伴う脳浮腫等を予防及び治療する目的で、早期より投与する様にしている。即ちショック状態又は脳損傷があると考えられる症例には、できるだけ早期より、大量投与を行なっている。即ち1日量100~200mgのプレドニゾロンを使用している。勿論、蛋白同化ホルモン、ACTH等も併用使用している。そして副作用を考慮して脳浮腫の増強が認められなくなれば、比較的早く中止する様にしている。なお脳損傷に伴う脳浮腫について、荒木⁷⁾ら及び佐藤²⁸⁾は、脳損傷が生じてより24~36時間でmaximumになり以後、徐々に漸減すると報告しており、maximum時に於ける脳浮腫の程度及びその為に生じる脳組織の非可逆的变化の程度を最少限に抑さえる事が脳浮腫の予防及び治療の目的である。その意味でイ)、ロ)は、脳浮腫患者の養護上不可欠な注意というべきであり、ハ)ニ)ホ)が脳浮腫に対する特異的な予防法及び治療法と考えられる。

ヘ) 中間代謝促進剤

脳浮腫又は脳損傷によつて可逆性変化による機能低下を来した脳細胞に対して、チトクロームC、ATP製剤、ADP製剤、Citidine-diphosphate-choline剤、dimethyl aminoethyl ester剤、各種ビタミン剤、各種中間代謝産物、アスパラギン酸、クエン酸、リンゴ酸等は代

謝サイクルの回転を促進せしめ、細胞機能を賦活する。故に脳細胞の可逆性変化に伴ない意識障害のある場合、意識の正常化をもたらし得る。特に Citidine diphosphate choline 及び dimethyl aminoethyl ester 剤は、中枢神経系に作用し強力な覚醒的效果を示し²⁹⁾³⁰⁾、われわれも意識障害の遷延している患者に使用し、著明な意識の改善経験³¹⁾を有しており、今後に期待したい薬剤である。

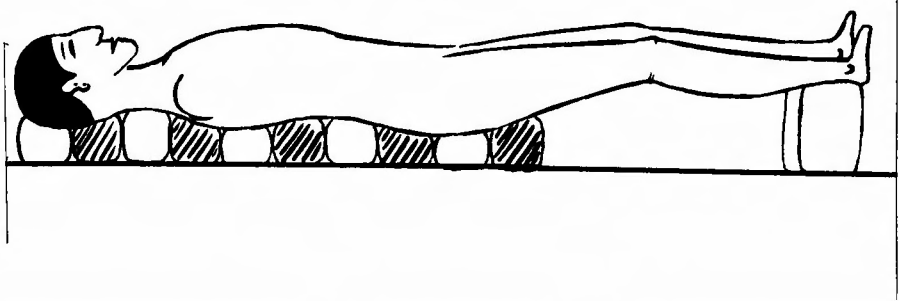
b) 止血剤及び抗生物質

頭部打撲による局部の出血や、頭蓋内の小出血、更には軀幹の打撲による小出血に止血剤の投与を行なうのは勿論であるが、出血の予防のためにも止血剤を早期より使用するのが望ましい。各種止血作用の異なる薬剤、アドナ、トロスチン、トロンボゲン、トランスアミン、フィブリノーゲン等を適宜に組合せて使用するとその効果も増強され、又、新鮮血輸血も止血作用の効果を有する。手術時の大量輸血は新鮮血を併用したり、各種止血剤をも使用するのが良い。われわれは止血剤のセットとして、アドナ20mg+トロンボゲン+トランスアミン+レプテラーゼを組合せ静注又は筋注により3時間毎に投与している。又臓器内出血を認めれば、フィブリノーゲン1~2gmを静注、又は新鮮血400~600ccの輸血を行ない、止血につとめている。皮下血腫が形成された場合は同部を充分消毒し、経皮的穿刺により血腫の除去を計り、化膿防止の目的で、抗生物質を強力に投与している。抗生物質は開放性の損傷、脳損傷、頭蓋内血腫及び術後も投与する事は勿論であるが、特に髄液漏がある場合は更に強力に投与すべきである。

c) 褥創の予防

長期間の意識障害が存在する患者では、しばしば褥創が発生し易く、一度発生すると治癒し難く、且つ感染し易い。褥創発生予防には、寝具に柔いものを用い、掛けふとも出来るだけ軽いものを用いたり、離皮架を使用したりすると良い。下肢を柔い枕の上のせて軽く挙上しておく事も効果がある。また安静を要する場合は、そばからや、もみがらを詰めた枕或はラバーフォームの枕を、いくつも並べてその上に寝かし、図1に示した○と□を交互に入れ替えて、長時間一定部位に圧力が、かからない様にするとう効果がある。安静時期を過ぎると出来るだけ頻りに体位交換を行なうべきであり、昼夜の別なく2~4時間毎に右側臥位、仰臥位、左側臥位、仰臥位という要領で規則正しく行なう。又湯タンポや氷袋を直接皮膚に接触しな

図 1 褥 瘡 の 予 防



そばがら又はラバーフォームの枕□と■とを交互に入れ替えて、一定部位に長時間圧力が掛らない様にし、同部の血行障害を防ぐ。又柔い枕を使用して下肢を軽く挙上する。

い様にし火傷や凍傷を生じない様に注意する。皮膚の清拭は、微温湯で毎日行ない、同時に皮膚のマッサージも毎日行なうべきである。特に褥創の発生し易い場所、即ち腸骨棘突起、仙骨、大腿骨大転子、足趾等の皮膚は気を付ける。褥創が生じれば、壊死に陥っている組織を充分切除し、1日1回以上ガーゼ交換を行ない創がきれいになつたところで、創が大きければ皮膚移植を行なう。更に汚染を防止する為にネラトンカテーテルを留置して、持続導尿をするか或いは6～8時間毎にネラトンカテーテルで導尿を行なうべきであり、尿量の測定にも便利である。

d) その他の全身管理

長期間の意識障害のある患者では、出血傾向、電解質の平衡の破綻、貧血、各種栄養不足等を生じ易く、血液検査、電解質の測定、尿検査、肝機能検査等の一般検査を定期的に行ない、異常があれば非経口的に補充する。或いは鼻腔ゾンデを挿入し、各種注入食による栄養補給を行なう。鼻腔ゾンデが気管内に誤まつて入っている事があり、ゾンデより空気を注入して胃内に挿入されている事を確認して後注入すべきである。また長期間にわたる場合は胃瘻造設を行なう方が気管内感染防止、看護の容易さの点よりすぐれている。また意識障害の有無に拘わらず長期臥床患者では肺合併症を来し易く特に注意すべきである。

e) 経過観察

重症の頭部外傷患者では意識の状態、血圧の変動等全身状態を観察し、神経学的検査をたびたび行なつて、その推移を知る事が、診断治療の上から必要であり、われわれは重症患者用の観察室を設置し、その部屋に1～2人の経験をつんだ看護婦を常勤せしめ、看護記録用紙(表4)の各項目について、昼夜を通して

1時間毎又は3時間毎に、必要であれば30分毎、15分毎に観察記録し、出来るだけ客観的に患者の状態の推移を知る様に努力している。

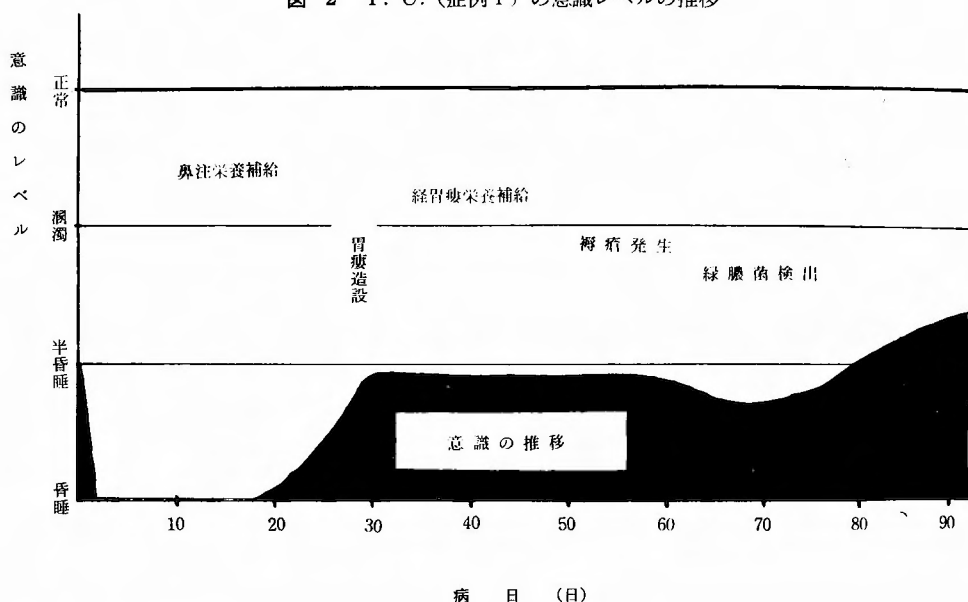
次に著者の経験した2,3の重症症例の概要を記述し参考の一助にしたい。

症例1 T. U. 18才 男

頭部外傷第3型兼上下顎骨々折

単車にて走行中、大型トラックと衝突受傷、救急患者として担送入院した。初診時所見は、Semicoma、瞳孔は左右同大なるも対光反射消失、鼻出血を多量に認め、また呼吸促進を伴っており、下顎部に挫創があつた。直ちに気管切開を施行。更に血圧はほぼ正常範囲であつたが、静脈切開によるレオマクロデックス500mlの点滴を行ない血管の確保につとめた。約30分後より徐々に血圧低下を生じた為、輸血による血圧維持につとめた。またプレドニゾロン40mg筋注及び40mg静注投与及び止血剤の静注投与¹⁾、更に強心剤、昇圧剤、抗生物質をそれぞれ投与しながら挫創の縫合止血処置を行なつた。約40分後に血液及び食物残渣物を嘔吐し、又気管切開部より嘔吐物を多量吸引し得た。X-線単純像で、上下顎骨々折を認めるも、超音波診断にて第3脳室エコーの偏位を認めなかつた。その他頭蓋内血腫症状を認めなかつたので、脳損傷及び出血性ショックを疑い、観察室に収容し経過観察を行なつた。約3時間の経過にて、瞳孔不同を認めないが意識状態の悪化の傾向を示したので、頭蓋内血腫を疑い、脳血管造影を行なつた。その結果、無血管領域を証明し得ず、前大脳脈の偏位も認めず頭蓋内血腫の疑いを除去し得たので、観察室に於て、呼吸の管理、血圧の管理、意識の推移に注意しながら保存的療法を行なつた。即ち、止血剤静注を継続し、プレドニゾロン40mg

図 2 T. U. (症例 1) の意識レベルの推移



筋注毎6時間投与及び蛋白同化ホルモン、ACTHの併用、心庇護の為にジギタリゼーション施行、持続導尿等の処置を行なった。第2病日より第14病日まではcomaの状態で推移しておりその間、口腔外科医にて上下顎骨折部の整復固定処置、耳鼻科医にて鼻骨折の整復処置を受けた。プレドニロン40mg筋注毎6時間投与を2日間、20mg筋注毎6時間投与を2日間施行して、酸素 TENT は第3病日まで継続した。超音波診断による第3脳室エコーの偏位の有無をたびたび調べたが、すべてエコーの偏位を認めなかった。第4病日より鼻注栄養補給を開始し、ATP 剤、チトマックC 剤等を投与継続した。輸液は1日量2000ccでレオマクロデックス、KN-2号補液、5%糖液を使用し、各種ビタミン剤、アミノ酸を混合投与した。なお気管切開部より気管内分泌物の吸引を出来るだけたびたび行ない、アレバール、水性ペニシリン、ノイチームを溶液とし気管内噴霧による投与を行なった。体位交換は第5病日より開始し褥瘡の予防につとめた。腰椎穿刺検査は初期には行なわなかった。これは、髄液の性状或いは髄液圧と頭部外傷の重症度との間に、なんら相関関係はなく³²⁾、実際に頭蓋内血腫があつても髄液圧が高くない場合があり、またその反対に血腫のない場合に高い事もあるので、頭蓋内血腫の確実な診断にならない。更に髄液が血性であつても、それは所謂くも膜下出血の存在を知り得ただけで診断的価値はない。腰椎

穿刺を行なう為の無理な姿勢はかえつて症状を悪化させる事にもなり、腰椎穿刺による大量の髄液排除で、herniation を起し重篤な状態になるおそれさえある。頭部外傷に於ける腰椎穿刺は症状が安定してから行なうべきで、その診断的価値は髄膜炎の有無にある。

第26病日には鼻注投与による肺合併症の併発を防ぐ為に、胃瘻造設術を施行し、胃瘻より栄養補給を行なう様にした。

第50病日より仙骨部に褥瘡発生し、第60病日には、緑膿菌の感染を認めた。為に硼酸末を散布し、同部による汚染物の消毒を特に厳重にし、他の患者より隔離して、他への感染防止につとめた。第90病日現在、褥瘡は仙骨部両側大転子部に存在するも、緑膿菌の検出を認めず、瞳孔左右不同症なく、意識は semicoma の level で、時々あくびをしたり、疼痛に対して顔をしかめたり、手や足を動かして疼痛刺激より逃げようとする状態にあり、意識状態の上向きの傾向を示している。(意識状態の推移を図2に示した)

症例 2 S. M. 58才 男

頭部外傷第3型、右側頭部陥没骨折兼硬膜外血腫
自宅の2階より誤まつて路上に転落、頭部強打し、直後より意識障害を伴い、直ちに近医にて応急処置を受け、受傷後約4時間を経て来院。初診時 coma の状態で、瞳孔左右不同症 ($r < l$) を認めたが、約30分後には瞳孔左右不同消失した。なお受傷後一時は四肢

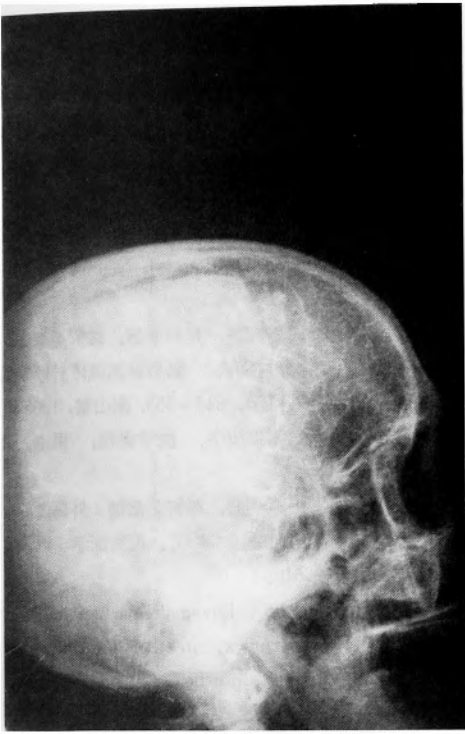


写真1 正面像

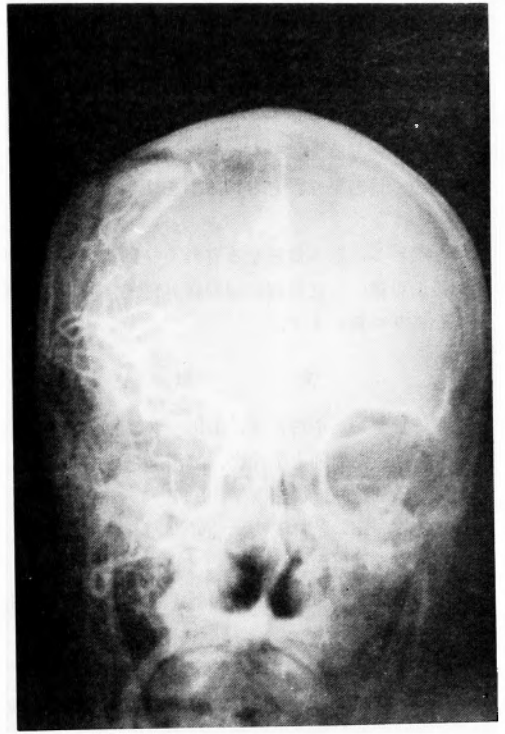


写真2 側面像

S. M. (症例2) 右脳血管像

を動かしていた由にて、意識障害の増悪傾向を示していると考えられる。血圧は正常範囲で、呼吸困難は認められず、右肘関節部に開放性複雑骨折、右側頭部に陥没骨折を認めた。静脈切開による血管の確保及びショックの治療、プレドニン40mg静注及び40mg筋注投与を行ない、右脳血管写を施行。右側頭部に無血管領域を認めたので直ちに開頭術を施行。なお予じめ血腫を疑い開頭術の準備を始めておいた。右側頭部開頭により、約100 mlの硬膜外血腫を排除し、同時に陥没骨折を整復した。硬膜の欠損及び硬膜下血腫の存在は認めなかつた。次いで反対側（左側）に穿頭術を行なったが、血腫の存在を認めず、手術を終了した。術後全身麻酔（気管内挿管全身麻酔によりフローセン使用）より覚めると同時に意識も回復した。また、開頭術終了後、全身麻酔下にて、整形外科医にて右肘部開放性複雑骨折のほぼ整復を受け、開放創の手術的な縫合処置を受けるまで、滅菌ガーゼによる圧迫止血を施行しておいた。術後の経過は良好であつたが、術後より両上肢に運動障害が認められ、知覚障害を伴つていた。なお両下肢及び軀幹に知覚異常及び運動障害を認

めず、両上肢の麻痺は末梢性のものと考えられ、物理療法、血管拡張剤、各種ビタミン剤の大量投与、ATP剤の投与により、徐々に軽減を認め、第76病日軽快退院した。

症例3 S. H. 57才 男

頭部外傷第3型、左側頭部陥没骨折兼硬膜外及び硬膜下血腫

交通事故により受傷。受傷直後よりSemi comaとなり、他医にて治療を受けるも意識の改善を認めず、受傷後6時間を経て当科に転送。来院時 Semi coma、瞳孔左右不同症 (r/l) を認め左半身麻痺があつた。左側頭部に陥没骨折を認め、開頭術施行し硬膜外血腫及び硬膜下血腫を認め除去した。また側頭筋膜にて硬膜欠損部を充填整復及び陥没骨折整復し、手術を終了。骨折片による脳損傷著明のため術中より低体温開始し、術後約30時間低体温療法を併用。しかし意識の改善を認め得ず、徐々に復温開始す。術後40時間より徐々に意識の改善を認め、第4病日には意識清明となり、以後経過良好にて軽快退院。

以上、重症頭部外傷に対する処置に就いて記述した

が、適切な判断と救急処置を如何に早く行ない得るかということが最も大切である。またこの様な外傷は何時如何なる場所でも起り得るものであり、それだけ第一線にて活躍する 医家の熟練と 十分な 設備を必要とし、何時如何なる施設でも正しい治療が行ない得る様な体制を一日も早く設立される事を切望する。

稿を終るに臨み貴重なる資料及び御懇篤なる御指導御援助を戴いた北野病院脳神経外科部長西村周郎博士に心より感謝します。

文 献

- 1) 佐野圭司, 中村紀夫, 山田 久, 平川公儀: 急性頭蓋内血腫と脳挫傷, 脳浮腫との計数表による鑑別診断. 災害医学, **9** (1) 1~12, 1966年.
- 2) 西村周郎, 若林陽夫: 急性期頭部外傷の診断と治療. 外科治療, **8** (4): 404~412, 1963年.
- 3) 西村周郎: 急性頭蓋内血腫. 外科, **27**(5): 445~452, 1965年.
- 4) 西村周郎, 中村 昂, 朝倉 保, 梅林義彦, 芋坂邦彦, 蝦名一夫: 急性頭蓋内血腫の経験. 第24回日本脳神経外科学会発表 (東京) 1965年.
- 5) Lauppi, E.: Die Aspiration bei Opfern des Strassen-verkehrs, Schweiz. Med. Wschr., **84** 335, 1954.
- 6) Mueller, B.: Kein Überwiegen des Aspirationstodes bei Verkehrsunfällen, Zbl. Verkehrs. Med., 1/2, 168, 1956.
- 7) 荒木千里, 早石 修, 近藤祐之: 脳外傷および脳浮腫の生化学 (実験的神経化学—脳浮腫・脳圧迫症の問題を中心として). ニコリン注射液文献集 (武田製薬) 8~25, 1967年.
- 8) 頭蓋内疾患診断のてびき (超音波診断装置). 日本無線医理学研究所 (東京).
- 9) 半田 肇: 脳血管写の読影. 日独医報, **7** (6), 687~736, 1962年.
- 10) 西村周郎: 脳疾患のX線診断-脳血管撮影法, 沃度油脳室撮影法, 総合臨床, **10** (6): 916~935, 1961年.
- 11) 西村周郎, 若林陽夫: 頭部外傷の手術的治療法. 外科治療, **10** (3), 319~325, 1964年.
- 12) 畠中 坦, 佐野圭司, 鎌野秀嗣, 益沢秀明: ステロイドと脳浮腫. 脳と神経, **15** (7): 624~633, 1963年.
- 13) 尾山 力, 佐藤正治: プレドニゾロンの手術中使用経験. 臨床と研究, **41** (9): 1649~1652年, 1964年.
- 14) Julius, E., Ciembroniewicz, M. D.: Subdural Hematoma of the Posterior Fossa, J., Neurosurg. **22/5**, 465~473, 1965.
- 15) Paul, C. Bucy, M. D.: Exposure of the Posterior or Cerebellar Fossa, J. Neurosurg., **4**: 820~832, 1966.
- 16) 工藤達之, 橋場輝芝, 光野孝雄, 都留美都雄, 半田 肇, 野村隆吉: 脳外科領域に於ける脳波: 脳神経外科学, 547~553, 南山堂, 1965年.
- 17) 大熊輝雄: 臨床脳波学. 医学書院, 東京・大阪, 1964年.
- 18) 矢田賢之, 柏葉 武, 都留美都雄: 外傷に於ける急性頭蓋内血腫について. 災害医学, **9**(1): 13~21, 1966年.
- 19) A.H.C. Ratchiff: Low-molecular-weight Dextran (Rheomacrodex) in the Treatment of Severe Vascular Insufficiency after Trauma, Lancet, June, 1188, 1963.
- 20) Lepley, D., Weisfeldt, M., Close, S. A., Schmidt, R., Bowler, J., Korry, C. R. and Ellison, H. E.: Effect of Low Molecular Weight Dextran on Hemorrhagic Shock, Surgery, **54**: 93~103, 1963.
- 21) 西村正也, 正木秀人, 大石喜六, 小用代憲一, 崎村信行, 小島道男, 都築義明, 千原新二: 急速冷却体外循環に於ける低分子Dextra (Rheomacrodex) の効果について. 外科, **25**: 1105~1110, 1963年.
- 22) 斎藤義一: 脳神経疾患に対する Rheomacrodex の使用経験. Medical Postgraduates, **4** (2): 1966年.
- 23) 牧野惟義, 三輪哲郎, 河野通隆: 頭部外傷に対する持続的 低体温に関する 研究. 脳と神経, **15**: 142, 1963年.
- 24) 牧野惟義, 三輪哲郎, 河野通隆, 福山敏彦, 伊藤 洋, 時松秀治, 石川 巖, 三宅 有, 岩城巖: 頭部外傷に対する治療的低体温法, 特に実験的研究を中心として. Medical Postgraduates, **2** (8), 17~25, 1964年.
- 25) Fisher, B., et al: Some Physiologic Effect of Short and Longterm Hypothermia upon the

- Liver, Surg., **40** : 862, 1956.
- 26) Fisher, B., et al : Effect of Hypothermia of 2 to 24 hours on Oxygen Consumption and Cardiac Output in the Dog. Am. J. Physiol. **188** : 473, 1957.
- 27) 荒木千里, 石井昌三, 西村周郎, 安藤協三, 松村 浩, 尾形誠安: 脳手術後の意識障害—低体温による治療を中心として. 外科診療, **3**(2) 244~251, 1961年.
- 28) 佐藤誠之: 脳浮腫に関する実験的研究—脳含水量を示標とした治療, 予防の検討. 日外会誌, **67** (1) : 159~173, 1966年.
- 29) ニコリン注射液文献集. 武田製薬, 1967年.
- 30) Lucidril文献集. 大日本製薬, 1966年.
- 31) 梅林義彦: 意識障害および脳代謝低下を伴う患者に対するニコリンの治療経験, ニコリン注射液文献集 (武田), 103~107, 1967年.
- 32) 荒木千里: 頭部外傷. 日本外科全書, 10巻, 金原, 南江堂, 1954年.