
原 著

頭 部 外 傷 に 関 す る 研 究

順天堂大学医学部第二外科教室 (指導: 田中憲二教授)

叶 沢 竜 一

[原稿受付 昭和36年5月11日]

STUDIES ON HEAD INJURIES

by

RYUICHI KANOZAWA

From the 2nd Surgical Department, Juntendo University School of Medicine
(Director: Prof. Dr. KENJI TANAKA)

The material of chapter I consisted of 428 cases succumbed to head injuries. All of those cases on which postmortem examination were performed at Tokyo-to Medical Examiner Office for ten years from 1948 to 1958, were discussed from the standpoint of macropathology and clinical surgery. In chapter II, the correlation between clinical course after head injury and EEG findings were studied on 354 cases which were treated in our clinic.

Chapter I

Among 428 cases of autopsy, the most causes of death were automobile accidents; 219 cases, and fall; 81 cases. 67.8 per cent of them died within 24 hours. Among them 179 cases showed epidural and/or subdural hematomas and had no, or a little cerebral contusion and laceration.

1) Skull fractures were recognized in about 80 per cent, but comparatively few within first decade. The relation between scalp injuries and skull fractures was as follows: (a) Fractures of the vault were seen coincidentally in most cases when temporal and parietal regions were injured, and in most cases at the region of the original injury. (b) Fracture lines reached to the base of the skull were observed in the case of indirect forces acting on temporal and occipital regions. (c) Basilar fractures were recognized 44.4 per cent of the whole cases of skull fractures and mostly in the middle cranial fossa.

2) Epidural hematomas were comparatively few in young persons. Hematomas were recognized at the temporal region in most cases, which were caused apparently by the traumatic rupture of the middle meningeal vessel. On the other hand, subdural hematomas were found in any age group, and in any region though less in occipital.

A. Epidural hematomas were found in 138 cases, which were accompanied with scalp injuries and skull fractures, and occurred at the same side of the temporal scalp injuries. From this postmortem examination, it will be concluded that

scalp injuries and fractures of the vault are important clue to the diagnosis of the localization of the hematoma.

B. Acute subdural hematomas were found in 160 cases, and 81.2 per cent of them were associated with cerebral contusions and lacerations and other cerebral injuries. 65 per cent of them were associated with skull fractures. From these data, it was supposed that the subdural hematoma was likely to occur at frontal and temporal regions where was the favourite site of the cerebral contusion.

3) Subarachnoid hemorrhages were recognized in 240 cases, frequently associated with other types of brain injuries, and in not a few cases, bleeding into the subarachnoid space spread into one or both sides of the cerebral hemisphere.

4) Intracerebral hemorrhages tended to occur at the temporal lobe without relation to the location of traumatic forces against the brain. Massive intracerebral hematomas were found in 13 cases, although massive hemorrhages caused by the traumatic rupture of the arteries were very rare.

5) Cerebral contusions and lacerations were found in 286 cases. Frontal and temporal poles were apt to be damaged in spite of the location of the trauma. In most cases, the cerebral substance was damaged seriously at the cerebral cortex, but damaged slightly in the deep region of the cerebral tissue and brain stem.

Chapter II

There was significant correlation between the degree of the head injury and EEG finding. The patients who were received the severe head injuries and unconscious for a long period showed extraordinary abnormal waves in EEG, and it was required a long time to improve EEG record. Slow waves were revealed frequently in patients whose cerebrospinal fluid pressure had been increased. Abnormal waves continued for more than six months in patients with cerebral contusions, and such findings were also seen in the postoperative patients whose intracranial hematomas were evacuated operatively. This should be supposedely due to the complication of the cerebral contusion. As a conclusion, serial EEG recordings were helpful not only to diagnose the localization of the lesion and the level of the consciousness, but also to determine the indication of the treatment of the post-traumatic cerebral syndrome.

緒 言

近年、頭部外傷が急激に増加し、外科領域に於いても多くの研究があり且つ重要視されて来た。特に路面交通の頻繁による頭部外傷は産業外傷によるものに比し益々増加の傾向にある。

頭部外傷の際に頭蓋内に如何なる形態学的変化を来

すことが多いかを把握しておくことは実際臨床上甚だ必要と思われるので私は東京都監察医務院に於いて剖検せる428例の資料に基き、その形態的变化より得た所見について述べる。次に我々の教室に於いて取扱つた頭部外傷患者のうち脳波を記録せる354例について、外科的見地から、主としてその経過を追つて観察した所見を述べる。

第I編 頭部外傷剖検例の形態学的並びに外科的觀察

調 査 対 象

昭和23年より昭和33年までの10年間に東京都監察医務院に於いて剖検せる頭部外傷428例を対象とした。

表 1 年 令

年 令	0~5 才	~ 10 才	~20才	~30才	~40才	~50才	~60才	60才以上
例 数	27	7	29	81	61	81	65	77

性別：男，381例，女，47例。

年齢別：表1に示す如く，20才以下に小く多くはそれ以上の各年代に亘っている。

受傷原因別：表2に示す如く，交通事故は219例で，原因の判然とせるものの63%を占める。その他の原因では転落によるものが81例で圧倒的に多い。

射創，爆創は5例，その他の開放性損傷は7例に過ぎず，大多数は閉鎖性損傷である。

頭皮損傷部位の明らかな359例についてみると，側

頭部157例，後頭部113例，前頭部47例，頭頂部42例となっている

生 存 期 間

表3に示す如く，68.7%が24時間以内に死亡している(表3, 4)。

表 2

受 傷 原 因 別		例 数
交 通 事 故	歩行者と自動車(含三輪車)	95
	自転車又は自動二輪車と自動車	51
	自転車と自動二輪車	12
	歩行者と電車又は列車	12
	自転車又は自動二輪車の転倒	11
	歩行者と自動二輪車	10
	歩行者と自転車	9
	鉄道自殺	3
	自動車と電車	2
	乗物自体の衝突	1
不 詳	転 落	81
	転 倒	21
	殴 打	13
	柔 道	5
	ピストルによる自，他殺	4
	落下物による	3
	爆発物による	1
	不 詳	94

表 3 生 存 期 間

生存期間	症 例 数	百 分 率
即 死	38	8.9%
30分以内	27	6.3
1時間以内	12	2.8
3時間以内	42	9.8
6時間以内	35	8.2
12時間以内	59	13.8
24時間以内	78	18.2
2日 以内	33	7.8
3日 以内	15	3.5
1週間以内	27	6.3
2週間以内	16	3.7
1ヵ月以内	10	2.3
1ヵ月以上	6	1.4
不 詳	30	7.0
計	428	100.0

表 4 生 存 期 間

生存期間	即	30	1	3	6	12	1	2	3	1	2	1	2	不	計
	死	分	時	時	時	時	日	日	日	週	週	ヵ	月	詳	
頭蓋内損傷部位															
硬脳膜外血腫	1	0	2	7	10	25	40	15	5	15	5	2	0	11	138
硬脳膜下血腫	6	8	5	16	9	24	35	15	7	10	5	7	3	10	160
蜘蛛膜下出血	26	21	9	32	23	25	34	19	8	10	10	5	0	18	240
脳挫傷 大脳	18	18	8	31	24	41	43	24	10	21	13	6	2	22	286
(出血を 含む) 小脳	9	5	1	0	2	3	1	3	0	1	0	0	0	2	22
脳幹	13	5	4	9	7	2	11	6	3	9	3	4	1	7	93
脳室内出血	6	1	0	0	2	2	7	2	0	1	2	1	0	3	27

頭蓋骨々折

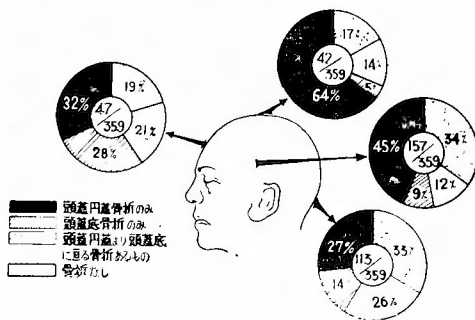
全頭部外傷剖検例中骨折を認めたものは342例 (79.9%) である。

頭蓋骨は一様な厚さではなく、しかも不正形の球状体で多少の弾力を有するものであるから受傷部位、外力の波及方向、対象物の接触面積・速度等によって骨折の種類、部位、走行が異つて来る。而して一つの頭蓋骨のみに骨折を来せるものは少く、多くは2,3の頭蓋骨に亘つて骨折が認められた。

受傷部位と骨折との関係についてみると、表5に示す如く、側頭部及び頭頂部受傷群では頭蓋円蓋部に、而も受傷部位に一致した骨折が認められることが多い。そのうち円蓋部のみに骨折を認めるものは側頭部受傷群45%、頭頂部受傷群64%で、前頭及び後頭部受傷群に比し多く、これに対し頭蓋底にのみ骨折を認めるものは側頭部受傷群9%、頭頂部受傷群5%で他部受傷群に比し少い。特に頭頂部受傷群に少いのは位置的関係及び受傷方向による外力の波及が少ないためと思われる。又側頭部受傷群では骨が薄く受傷部位の骨折を起し易く頭蓋底のみに限局した単独の骨折は少い。

しかし側頭部及び後頭部受傷群では円蓋部より頭蓋底に亘る骨折が多く認められた。即ち側頭部受傷群ではその34%、後頭部受傷群ではその33%を占めている。

表5 受傷部位と骨折との関係



後頭部受傷群では骨折のないものが26%で他部受傷群に比し多いが、側頭部受傷群では骨折のないものは12%で最も少い。これは後頭部は骨が厚いために脳に致命的な損傷をうけても骨折を起し難いことを示し、これに反して側頭部は骨が薄く骨折を起し易いことを示している。

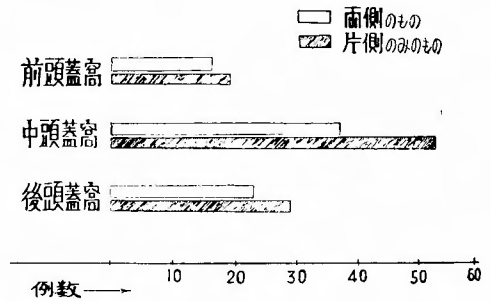
頭蓋底骨折は152例 (全骨折例の44.4%) に認めら

れ、又頭蓋底骨折のみで円蓋部に骨折を認めないものは70例 (全骨折例の20.3%, 全剖検例の16.3%) に認められた。この様に頭蓋底単独の骨折が多いのは、頭蓋全体の歪みによつて骨の薄い頭蓋底が特に強い局所変形を生ずるためである。

頭蓋底骨折は、後頭部、前頭部及び側頭部受傷群に多く認められたが、これは外力の作用部位の位置的関係及び頭蓋底が外力の波及方向の軸上にあることなどにもよる。

頭蓋底骨折の部位は中頭蓋窩を中心とした部分に多く認められ、且つ屢々骨折線は両側にわたつており各脳神経孔を通るものが多かつた。(表6)これは頭蓋底の多くの部分が円蓋部より薄いのであるが反面極めて強い支柱で囲まれており、従つて骨折線の走行は骨の厚い部分と薄い部分の境界線に沿つて起り易いため

表6 頭蓋底骨折



ある。一般に、脳神経の損傷は回転性のマレ作用で説明されているが、剖検例では、頭蓋底の骨折線は脳神経孔を横断するものが多く、従つて頭蓋底骨折による脳神経の直接損傷も起り得ることを示唆している。

頭蓋底骨折により副鼻腔壁或は中耳腔壁が損傷され髄液鼻漏或は髄液耳漏を起すことは古くから注目されているが、剖検例中にもこの種の損傷から化膿性脳膜炎を併発せるものが3例あり、これらは受傷後5日以上を経て直接外傷による一般兆候が消滅してから化膿性脳膜炎の兆候が現われて死亡したものである。

その他頭蓋底骨折の特異なものとしては、後頭部を受傷して眼窩上壁に円形の骨折を起し、他の部位に骨折を認めないものが2例あつた。これも頭蓋全体の歪みによつて特に骨の薄い頭蓋底にのみ骨折を起したものである。

又下肢を衝いて墜落したために起つた後頭窩環状骨折が1例見られた。

隆没骨折は比較的少く32例 (全骨折例の9.3%) に認め

められたに過ぎないが、これは、対象物の鋭いものが少かつたこと、或は外力が作用する接触面が小さく且つ局所の頭蓋内に影響する外力は大でもエネルギーは或る程度その部で吸収され遠達作用が少くなることなどのため致命的損傷になり難いという理由に基くものと思われる。

陥没骨折の部位別では、前頭部7例、側頭部15例、頭頂部7例、後頭部3例である。即ち側頭部に最も多く、前頭部、頭頂部がこれにつき、大部分は之等骨の薄い部分に認められた。これに比し、骨が厚く局所の変形を起し難い後頭部には少かつた。

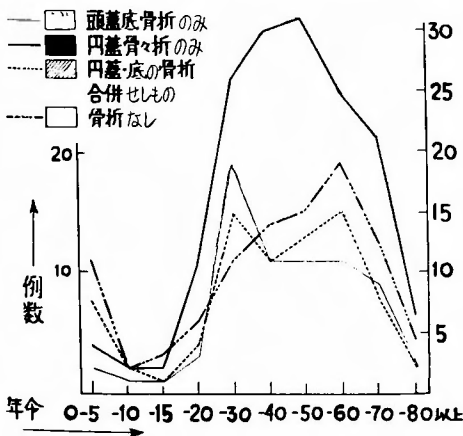
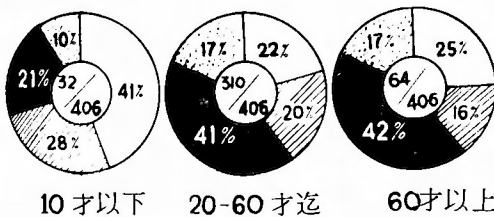
陥没骨折例中開放性複雑骨折3例であつた。

年齢では10才以下は2例で、その他は各年代層に亘っている。

陥没骨折例で外傷の原因の判然とせるものは23例であるがそのうち交通事故14例、転倒3例、墜落4例、殴打1例、落下物によるもの1例である。

頭蓋骨縫合離開は従来あまり注意を払われていないが、成人剖検例の29例に於いて認められたことは注目すべき事実であり、臨床上レントゲン写真判読の際留意すべき点であることを示唆している。頭蓋骨縫合離開は多くは同時に種々なる程度の頭蓋骨々折を合併しているが、冠状縫合のみが単独に離開せるものが11例

表7 年齢と骨折部位との関係



に認められ、冠状縫合や弁状縫合の離開せるものは殆んど全例に於いて該部に一致して硬膜外、下血腫を形成していた。

骨折と年齢との関係についてみると、10才未満では骨折のないものが41%を占めているが、20才以上では23%で、10才未満の約1/2である。これは脳損傷が致命的である割に小児の頭蓋が弾力性に富み骨折を起し難いことによる(表7)。

硬膜外血腫

硬膜外血腫は138例(全部検例の32%)に認められた。硬膜外血腫は、従来、臨床例の報告では入院せる頭部外傷患者の数パーセント以下で、我々も事実比較的稀なものと考えていた。しかし剖検例では驚異的多数に昇つたことは注目すべき事実である。Le Count及びApfelbachも504例の剖検例中に20.6%の硬膜外血腫を認めている。

年齢についてみると、表8に示す如く、10才未満では全部検例34例中硬膜外血腫は6例(17.6%)で、11才以上の全部検例394例中硬膜外血腫132例(33.5%)に比しはるかに少い。

表8 硬膜外血腫と年齢との関係

年齢別	10才以下 (全部検例中34例)	11才以上 (全部検例中394例)
硬膜外血腫のみのもの	2	27
脳挫傷、其他の頭蓋内損傷を合併せるもの	4	105
計	6(17.6%)	132(33.5%)

これは10才未満では骨折が起り難いために硬膜血が損傷されることが少く、又硬膜が頭蓋骨にゆるく附着していることにもよると思われる。

血腫の存在部位を延数で示すと、前頭部35例、側頭部97例、頭頂部39例、後頭部18例、となつており、側頭部に圧倒的に多く、後頭部に最も少い。又脳底部に存在せるものは32例でそのうち12例は前頭蓋窩に認められた。

左右別の比較では右側が81例、左側が51例で右側がはるかに多い。又両側性にみられたものは6例であつた。

後頭蓋窩の硬膜外血腫は5例(硬膜外血腫例の3.6%)に認められた。そのうち4例は後頭骨に縦走する骨折を認めたが、1例は骨折を認めなかつた。血腫の

大きさは何れも鶏卵大であり、4例は受傷後数時間で死亡しているが1例は25日間生存している。

後頭蓋窩の硬膜外血腫は臨床診断が可成り困難であり一般には稀であると言われている。Campbell は血腫例の0.3%、Lemmen は0.5%に認めたと報告している。剖検例には出血部位は明記していないが、後頭骨に縦走る骨折が認められたことから当然 lateral sinus の損傷に基くものであろう。

受傷部位と血腫との関係についてみると、側頭部受傷群157例中62例(39.5%)、前頭部受傷群47例中17例(36.2%)、頭頂部受傷群42例中14例(33.3%)、後頭部受傷群113例中25例(22.1%)に認められた(表9)。

表9 受傷部位と頭蓋内出血

受傷部位		前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部	
頭蓋内出血	硬脳膜	同側	15	62	12	23
		反対側	0	0	0	0
	外血腫	両側	2	0	2	2
		同側	9	14	6	12
硬脳膜	反対側	0	13	1	8	
	両側	8	13	8	26	
下血腫	同側	5	16	2	5	
	反対側	1	10	0	9	
蜘蛛膜	両側	15	54	25	60	
	同側	5	16	2	5	
下出血	反対側	1	10	0	9	
	両側	15	54	25	60	

側頭部受傷群では全例に於いて受傷部位に一致して硬膜外血腫が認められ、又前頭部及び頭頂部受傷群に於いても略々同様の傾向がみられた。即ち受傷部位と血腫存在部位は有意な相関性を示す。従つて臨床的には受傷時の状況及び頭皮の損傷等については十分に精査する必要があることを物語っている。

骨折の有無についてみると、骨折の認められたものは125例(90.6%)で、骨折のないものは13例(9.4%)である。

硬膜外血腫の多くは骨折線が硬膜血管と交叉したときにその断裂によつて生ずるものであるから、骨折を有する例が多いのは当然であるが、骨折を認めなかつた例も屢々報告されており、Mealey は11才から15才までの5例を挙げ、年長児では骨が弾力性に富み破裂を生ずることよりも彎曲し易く硬膜が頭蓋より剝離するためであると言っている。しかし剖検例の骨折を認めない硬膜外血腫13例の年齢は19才から63才迄であつた。Hooper は打撃時の頭蓋骨の歪形により潜在性の

硬膜外腔を生じ、そこに出血が起り、或は血腫の増大による硬膜の剝離のために更に出血が起ると言う。この場合動脈性の出血では硬膜外腔を剝離する力を有し、生存期間も静脈性の場合に比しはるかに短いわけである。

骨折部位と血腫局在との関係についてみると、表10に示す如く、殆んどが血腫局在との同側に骨折を認め、且つ血腫部位に一致して骨折線が認められたものが多かつた。血腫部位と反対側に骨折が認められたものは側頭部骨折の7例のみであつた。

表10 骨折部位と血腫局在との関係(剖検例)
()内数字は血腫局在と骨折部位の一致したもの

骨折部位		前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部
血腫局在	同側	26(21)	105(87)	33(29)	19(12)
	反対側	0	7	0	0
	両側	2	0	2	2

教室に於ける手術例でも殆んど骨折部位と同側に血腫を認めている。(表11)

表11 骨折部位と血腫局在との関係(臨床例)

骨折部位		前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部
血腫局在	同側	4	17	2	4
	反対側	1	1	0	0
	両側	0	1	0	0

後頭部を受傷したのものにも硬膜外血腫が多く認められたが、この場合には骨折線が水平に前方に延びて中硬膜動脈を損傷し、側頭部或は頭頂部に血腫を形成しているものが多かつた。

硬膜外血腫例のうち109例(78.9%)は多少とも脳挫傷、蜘蛛膜下出血及び硬膜下血腫を合併していた。しかし最も重要なことは手術療法の対象になり得たと思われる硬膜外血腫がどの位あつたかと言うことであ

表12

硬膜外血腫	138	死亡の主因をなしたもの 89	硬膜外血腫単独のもの 29
			脳挫傷其他の頭蓋内損傷を合併せるも軽度のもの 60
			死亡の主因にならなかつたもの 49

る。硬膜外血腫が死亡の主因をなしたと思われるもの即ち硬膜外血腫以外に脳挫傷及び其他の頭蓋内損傷を認めなかつたもの及び硬膜外血腫がかなり大きくその他の損傷は軽度であつたものは89例に達し、これは硬膜外血腫例の64.5%、全剖検例の20.8%である(表12)。

硬膜外血腫が死亡の主因をなした例の生存期間についてみると、12時間以内が30例(33.7%)、3日以内が46例51.7%、1週間以内が10例(11.3%)、1週間以上が3例(3.3%)であり、殆んどが3日以内に死亡している。これは硬膜外血腫の多くが動脈性の出血のため生存期間は短い。しかし受傷後の意識の状態が詳細に記載してあるもので lucid interval のあつたもの42例中21例は硬膜外血腫が死亡の主因をなしたが、これらは全例が6時間以上生存しており緊急手術により救助し得たと思われる。

硬膜外血腫の大きさは小なるものは30ccから大なるものは200cc以上に及ぶものもあつたが、多くは100cc前後であつた。

硬膜下血腫

硬膜下血腫は160例(37.5%)に認められた。

年齢についてみると、表13の如く、10才以下では34例中13例(38.2%)、11才以上では394例中147例(37.5%)でその発生頻度に於いて大差は認められないが、10才以下では硬膜下血腫のみのものと脳挫傷、蜘蛛腫下出血或は硬膜外血腫を合併しているものが略々同数であるのに対し、11才以上のものではこれの合併損傷を認めたものが123例で大多数を占めている。

表13 硬膜下血腫と年齢との関係

年齢	10才以下	11才以上
硬膜下血腫のみのもの	6	24
脳挫傷及び其他の頭蓋内損傷を合併せるもの	7	123
計	13(38.2%)	147(37.5%)

血腫の在存部位を延数で示すと、前頭部51例、側頭部62例、頭頂部46例、後頭部23例、瀰慢性広範囲に亘るもの30例である。又大脳穹窿部より脳底に亘るもの57例、脳底部にのみ存在せるものは30例であり、これらは前、中頭蓋窩に多く後頭蓋窩には少かつた。

即ち硬膜下血腫は前頭部、側頭部に多く認められたが、これは急性硬膜下血腫の多くが蜘蛛膜の破綻を起し脳表の管より生ずるため脳挫傷の好発部位に起り易いからである。

左右別では右側が60例、左側が45例であり硬膜外血腫の場合と同様右側にはるかに多い。又両側に認められたものは55例(29%)であつたが、Schneiderも約20%は両側に認めたと報告しており、従つて試験穿頭の際には両側に行く必要があることを示唆する。硬膜下血腫は硬膜外血腫と異り、殆んど流動性血液であるので、広範囲即ち片側若しくは、両側大脳半球の略々全域に亘るものも認められたが、これらは血腫の層は薄くとも頭蓋内圧亢進に充分関与し死亡したものとと思われる。

受傷部位と血腫との関係では表9の如くであり、その発生率は前頭部受傷群36.2%、側頭部受傷群25.4%、頭頂部受傷群35.6%、後頭部受傷群40.7%となつている。側頭部受傷群では同側、反対側及び両側に認められたものが略々同数であるのに対し、後頭部受傷群では主として前頭部に両側に認められたものが多い。これは側頭部受傷の場合 contre coupによる脳挫傷を生じ易く、後頭部受傷の場合両側前頭葉に脳挫傷を生じ易いためである。

骨折の有無についてみると、骨折のあるものは103例(61.7%)で、残り57例(35.3%)は骨折を認めなかつた。

骨折を認めないものが硬膜外血腫例の9.4%に比しはるかに多いのはその成因から当然である。

骨折部位と血腫局在との関係についてみると、表14に示す如く、血腫局在と同側に骨折を認めるものが多い。尚教室の症例に於いても骨折部位と同側に血腫を認めたものが殆んどであつた(表15)。

表14 骨折部位と血腫局在との関係(剖検例)
()内数字は骨折部位と血腫局在の一致せるもの

骨折部位 \ 血腫局在	前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部
	同側	34(29)	50(38)	41(24)
反対側	0	7	0	0
両側	8	13	8	26

表15 骨折部位と血腫局在との関係(臨床例)

骨折部位 \ 血腫局在	前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部
	同側	2	11	4
反対側	0	1	0	0
両側	3	3	0	0

しかし勿論骨折部位と血腫局在は硬膜外血腫の場合の如き相関関係は必ずしも有しない。

硬膜下血腫が死亡の主因をなしたものの即ち硬膜下血腫のみのもの及び脳挫傷或は其の他の合併損傷を有するも軽微なるものは90例に認められた。これは硬膜下血腫例の56.3%，全剖検例の21.0%に当り、硬膜外血腫の場合と略々同数である(表16)。

表 16

硬膜下血腫 160	死亡の主因をなしたもの	90	硬膜下血腫単独のもの	30
			脳挫傷、其他の頭蓋内損傷を合併せるも軽度のもの	60
	死亡の主因にならなかつたもの	70		

脳挫傷或は其の他の頭蓋内損傷を伴っているものは130例(81.2%)であり、そのうち硬膜外血腫と合併せるものは30例であつた。

生存期間についてみると、1週間以上生存が確認されているものは14例で、多くは3日以内に死亡している。最も生存期間の長かつたものは7ヵ月半である。

即ち多くは急性型で、慢性型は少いが、典型的な慢性型以外に亜急性のものもある。Echlich は硬膜下血腫の約半数は亜急性型の経過をとると述べている。

慢性硬膜下血腫は多くは硬膜下腔を横切つて上矢状静脈洞に入る脳表の静脈が断裂されることによつて生ずる。この場合には主に矢状方向の受傷によつて生ずるので受傷方向が問題になる。

血腫の大きさは大なるものは約240ccに及ぶものもあるが、平均約120ccであつた。

慢性硬膜下血腫は勿論絶対的手術適応であるが、急性硬膜下血腫はその手術によつて劇的な効果を期することが出来ないのは、急性硬膜下血腫が主として脳挫傷による皮質の血管より生ずるためである。しかし血腫が死亡の主因をなしたと認められるものが多く且つ血腫の量が平均120ccに及んでいることから、その診断が確定すればやはり手術によつて救命し得たと思われるものはかなり多かつた。

蜘蛛膜下出血

蜘蛛膜下出血は240例に認められた。

蜘蛛膜下出血の部位を延敷で示すと、前頭葉部102例、側頭葉部120例、頭頂葉部99例、後頭葉部47例、小脳26例となつている。特にジルビー氏溝附近には最

も屢々認められ且つその部分では高度であつた。前頭葉、側頭葉部では底部、極の皮質損傷が多いから当然その周囲にも出血していることが多い。

脳底部のみの蜘蛛膜下出血も15例認められた。

広汎に出血しているものでは大脳半球全般に亘るのが21例、そのうち1例は他に肉眼的変化を認めず、又出血程度の差はあるが、脳表全般に亘るのが35例あり、そのうち8例は他に肉眼的変化を認めなかつた。又前頭葉、側頭葉、頭頂葉の1例又は両側に亘る出血で他に肉眼的変化を認めないものが4例あつた。又脳底部のみの出血で他に肉眼的変化を認めないものが1例あつた。

一般に頭部外傷による蜘蛛膜下出血は、多くは散在性で脳底動脈瘤の破綻によるような大量の出血を来して直接死因になるようなことは稀であると言われている。しかし剖検例中には前述の如くかなり広汎に認められたものも多く、而も他に肉眼的変化を認めないものがあつた。

蜘蛛膜下出血は表9に示す如く受傷部位の如何に拘らず両側性に認められるものが多かつた。

脳室内出血は27例に認められたが、24時間以内に死亡しているものが多い。

脳実質内血腫

剖検記録中には脳挫傷と記載されているも、挫傷内に血腫の形になつているものもあると思われるが、脳挫傷と隔つて実質内に大なる血腫を形成しているものは13例である。

脳実質内血腫は直接外力の機械的作用によつて起る。通常小さな血管が破綻することによつて生ずるが、かなり大きくなるものは、皮質下の小さな出血の合体から形成されるか或は極くまれには動脈性の大出血を来すこともあると言う。

剖検例中血腫の部位は前頭葉5例、側頭葉7例、頭頂葉1例であつたが、側頭葉及び前頭葉に多いのはこの部分では脳のズレ作用が大きいためで、特に二つの構造の異つた組織の境界に屢々みられ、Krauslandによると、被殻と外囊の間は好発部位であると言う。田中の手術せる6例では、前頭葉3例、側頭頭頂葉2例、頭頂葉1例であつた。McLaurinの16例の報告では12例が側頭葉にあり、Browder及びTurneyは29例の手術例中11例は側頭葉、15例は側頭前頭葉及び側頭頭頂葉にあり、3例は前頭葉にあつたと報告している。

受傷部位との相関関係は特にみられず、側頭葉に好発する傾向がみられる。

大きさは拇指頭大のもの4例、胡桃大のもの2例、鶏卵大のもの7例であつた。

生存期間についてみると、8例は3日以内に死亡しているが、4例は10日以上生存し、しかもそれらは鶏卵大以上のものであつた。

これら大なるものでは脳圧迫により主な死因となることはほぼ確実であり、臨床的にも他の頭蓋内損傷が軽微ならば早期に血腫の内容を除去して良好な結果が得られる可能性がある。

尚頭部外傷後数日で死亡したものでは脳実質内に溢血点を認めたものが多いが、これは二次的循環障害の結果によるもので、外傷の機械的作用によつて起る脳実質内血腫と区別される。

脳挫傷

脳幹部を除く脳挫傷は286例に認められた。

脳挫傷の部位は前頭葉188例、側頭葉191例、頭頂葉37例、後頭葉34例である。

受傷部位別にみると、表17に示す如く、前頭部受傷群では、受傷部位が一側に偏したと認められる場合も含めて、同側前頭葉13例、両側前頭葉8例、同側側頭葉7例、反対側側頭葉5例である。即ち同側前頭葉又は両側前頭葉が最も損傷をうけ易い。これに対し側頭葉

は反対側又は同側が侵されることはあつても両側に損傷を受けたものは認められなかつた。後頭葉は小挫傷の認められたものが1例あつたのみである。

側頭部受傷群では、同側前頭葉19例、反対側前頭葉12例、両側前頭葉17例で前頭葉も多く損傷をうけるが、側頭葉では同側41例、反対側34例、両側18例で最も損傷をうけ易い。又少数ながら頭頂葉及び後頭葉にも損傷の認められたものがあつた。

頭頂部受傷群では、同側頭頂葉10例、両側前頭葉13例が多く、側頭葉の同側9例、反対側8例、両側8例がこれについて多い。

後頭部受傷群では、両側前頭葉に損傷の認められたものが51例で圧倒的に多く、これに対し側頭葉では両側の損傷が22例で可成り多いが、一側のみ損傷特に受傷部位が一側に偏したと認められる場合その反対側の損傷も19例で多い。

これは要するに何れの部位を損傷しても前頭葉及び側頭葉が損傷をうけ易く、後頭葉乃至小脳に損傷をうけることは少く、又損傷をうけても軽微であつた。その理由としては、受傷時に前半脳底部の回転の振れが大きいこと、楔状骨がジルビー氏溝に入りこんで脳を固定していること、頭蓋骨の厚さの相違のため局所の変形が前頭部、側頭部に大きいこと等があげられる。又矢状方向の受傷時に脳損傷が大きいのは、頭蓋に対する脳の運動が脳鎌によつて妨げられる側方からの打撃の場合より後方からの打撃の方が大きいためである。

側頭部受傷群には Contre coup によるものが多いが、これらのうちには受傷側よりも反対側の損傷が広汎なものも少なくない。

Gerlach によれば、頭部打撃時の衝撃波は受傷部位の脳表では一側のみから、反対側の脳表は各方向より衝撃波の集束を得て受傷部位より大なる損傷を蒙ると言う。

脳挫傷の程度は前頭葉及び側頭葉の底面及び極では皮質のみならず脳実質に及ぶものも多いが、その他の部分では皮質の脳回に局限されたものが多かつた。前頭葉及び側頭葉の高度の損傷は臨床的には人格の変化が起り得ることを意味している。又前頭葉のうちでも最も直回の中央が損傷されていたものが多い。従つて嗅神経の損傷が稀でない。実際臨床でも嗅神経の障害を来すものが最も多いと言う事実から考え嗅覚の検査は特に重要であることを意味している。しかし一般に脳挫傷の場合の集脱落到に基く臨床症状でもそうであ

表17 受傷部位と脳挫傷

受傷部位		脳挫傷			
		前頭部	側頭部	頭頂部	後頭部
前頭葉	同側	13	19	1	4
	反対側	0	12	4	16
	両側	8	17	13	51
側頭葉	同側	7	41	9	9
	反対側	5	34	8	19
	両側	0	18	8	22
頭頂葉	同側	2	6	10	1
	反対側	0	4	0	1
	両側	0	2	5	3
後頭葉	同側	0	4	1	6
	反対側	1	4	1	0
	両側	0	1	1	8
脳幹部		7	31	18	23
	小脳	0	6	3	14

るが、それが臨床症状として最初から認められることは少い。それは脳震盪による症状で被われてしまうからで、その存在は意識が回復した後にはじめて認め得ることが多い。

後頭蓋窩の領域では小脳半球の下面に於ける小さな損傷がみられた。これはその部分が頭蓋骨に近接しているためである。

何れの部分でも皮質損傷の好発部位は髄液腔は細隙であつて脳回が頭蓋骨に近接し、これに反して髄液腔の広い部分では皮質損傷は全く認められなかつた。

又後頭葉の下面に於ける脳挫傷はみられなかつた。

大脳鎌に接した皮質に極く小さな損傷の認められたものは多く、時には小脳天幕に接した部分にも認められた。

脳挫傷を年齢別にみると、10才以下では53%、11才以上では76%に認められた。

脳幹部に肉眼的変化を認めたものは93例。(全剖検例の22%)であるが、その部位について詳細な記載がないものがあるので統計的な観察は省く、しかし橋に挫傷の認められたものは46例に達した。

尚血腫の増大、脳浮腫等により頭蓋内圧亢進をきたし、脳へミエ脳幹圧迫偏位等も当然推測され得るが、剖検記録からはかかる点について精査し得なかつた。

Wanke は前頭極、側頭極の挫傷の周囲に発生した副行性浮腫は周囲の中脳、間脳領域まで及び脳幹症状を一層悪化せしめると述べたが、如何なる場合でも、脳挫傷が存在すれば、二次的な変化は常に重要な意味をもっている。しかし二次的な変化は主として循環障害によつてひきおこされるところの種々なる程度の出血、浮腫、脳軟化等が挙げられる。

実際剖検するに広汎な脳損傷を認めたにも拘らず長く生存したものもあるし、何れの部位にも左程の変化を認めなかつたものもある。いつれにせよ外力の影響は頭蓋内全体に加わるものであり、脳挫傷が如何なる部分にどの程度存すれば死因になるかと言うようなことはむづかしく、脳の形態学的変化のみでは解決し得ない問題である。

第 I 編 の 総 括

東京都監察医務院において剖検せる頭部外傷 428 例の病理形態学的研究を行い、主として臨床外科医の立場から、重要な事項をとりあげ、次の諸点について検討を加えた。

頭部外傷剖検例の 67.8% は 24 時間以内に死亡しており、これら早期死亡例は巨大なる頭蓋内血腫、広汎なる脳挫傷の合併等到底外科的療法の対象となり得ないものが少くないが硬膜外血腫や急性硬膜下血腫が予想以上に多く、これらのうち血腫単独のもの及び脳挫傷その他の合併損傷が極めて軽微なもので、即ち血腫が死亡の主因をなし緊急手術により救命し得たと考えられるものが両者で 179 例で全剖検例の 41.8% に達する。

頭部外傷剖検例の 79.9% に頭蓋骨々折が認められ、その受傷部位と骨折との関係についてみると、円蓋部骨折は側頭部及び頭頂部受傷群に高率をしめし、しかも、頭皮損傷部位と一致して骨折の認められることが多い。側頭部及び後頭部受傷群においては骨折線の走行は円蓋部より頭蓋底にわたるものがともに約 30% をしめ、頭頂部受傷群では頭蓋底骨折の合併は比較的稀である。頭蓋底骨折は中頭蓋窩を中心とした蝶形骨、側頭骨錐体、大後頭孔附近に好発し、脳神経孔を貫通しているものが多い。

頭蓋骨縫合離開は 29 例に認められ、冠状縫合や矢状縫合の離開をきたせるものは全例に於て該部に一致して硬膜外、下血腫を形成していた。

硬膜外血腫は弱年者に比較的少いが、硬膜下血腫の発生頻度は年齢的な差異は認められない。硬膜外血腫はその発生機転から考えても、当然側頭部に好発することは推測されるが、硬膜下血腫は後頭部に少く、その他の部位では大差がなかつた。これを左右別でみると、硬膜外血腫では 8 : 5 の割合で右側に好発し、硬膜下血腫に於いても右側に多い傾向をしめすが、29% は両側性に血腫が存在しており、実際臨床的には両側の試験的穿孔が必要であることを示唆している。硬膜外血腫は側頭部に頭皮損傷が認められたものに最も高率をしめし、全例に於いて頭皮損傷部位と同側に血腫を形成していた。この様な剖検所見からも血腫の局在診断に際し、頭皮損傷部位が重要な手がかりとなり得ることを裏づけている。

急性硬膜下血腫は 81.2% において脳挫傷その他の頭蓋内損傷を伴つており、従つて脳挫傷の好発部位である前頭部、側頭部に最も頻度が高く、そのうち約半数は基底部に於て前頭蓋窩及び中頭蓋窩に血腫が認められた。

尚頭蓋骨々折と血腫の局在との関係をみると、硬膜外血腫では剖検例及び臨床例ともに殆どどの症例は骨折側に血腫を形成しており、骨折線の走行は血腫局在の判定に重要な意義を有する。硬膜下血腫に於いても

ほぼ同様の傾向を示すが、骨折の認められたものが、64%で硬膜外血腫に比しはるかに少い。

蜘蛛膜下出血は240例に認められ、片側若しくは両側の大脳半球の広汎にわたるものが少なくないが、特にジルビー氏溝附近及び前頭葉、側頭葉の底部、極に皮質損傷を伴った高度の出血が多く認められる。

外傷性の脳実質内出血は毛細管性乃至静脈性の比較的小さなもので、表在性の点状出血に留り動脈性の大出血は極めて稀である。全剖検例中大なる脳実質内血腫は13例に過ぎないが、衝撃の如何に拘らず側頭葉に好発する傾向がみられる。

大脳挫傷は286例に認められ、一般に脳の損傷はそ

の外表面特に皮質に強く、大脳の深部及び脳幹部の変化は軽い。

また何れの部位を受傷しても前頭葉及び側頭葉が損傷をうけ易く、後頭葉や小脳は損傷されることが少なく、損傷の程度も比較的軽微である。

矢状方向に外力が波及したと考えられる場合は前半脳底部に高度の損傷が認められることが多く、臨床上著しい人格変化、嗅覚障害等が起り得ることを意味している。側頭部受傷では、Contre coupで説明し得るものが多く、頭頂部受傷群では屢々両側前頭葉の損傷が認められる。

第Ⅱ編 頭部外傷の脳波

頭部外傷の脳波については多数の学者の研究報告がある。しかし一般の頭部外傷に於いては屢々条件が甚だ複雑なため、その所見の整理、解釈には相当の困難を伴い、また多くの場合に発病前の脳波が描写出来ず、殊に軽度の際はどこまでが外傷による変化か判然とし難い。これに反して手術の場合には条件が或程度明瞭であり手術前の所見を比較することが可能である。

Cohn(1945)はPrefrontal lobotomy を外傷として取扱い、術前後の脳波を反復記録によつて観察し、その結果localized injuryによるfocal slow waveが出現することを報告している。教室の菊池が37例の Prefrontal lobotomy 前後の脳波を検査した結果では、術後著しい徐波や基線の動揺をしめすものは7日以内に多く、これは前頭部に最も顕著であり、時には頭頂部にもみられるが後頭部の変化は左程強くない。Prefrontal lobotomy による直接の異常は前頭部に最も強くみられ解剖学的損傷と大体一致する。また10日以後には脳波の異常の程度が軽い点から、この脳波の変化は手術の直接影響による脳の一時的な回復し得る急性変化に基くものと考えられる。その後時が経つに従つて次第に術前に近い波型を示すものが多くなり、大体1ヵ月後に於いては1例を除いて他はすべて術前に類似した脳波所見を呈するに至る。以上の経過は Cohn の報告とほぼ一致するが、彼の言う如く長い経過の後に再び徐波が出現すると言うことは菊池等の観察に於いては認められなかつた(表18)。

意識消失時間と脳波の関係

表19に示す如く、受傷時意識消失のなかつた症例では、受傷後1週以内に記録した脳波所見の正常であるものが約60%を占めている。

受傷後早期に記録すると、受傷時意識消失の全くなかつたものと、10分以内の意識消失のあつたものとの

表18 ロボニー後の脳波(前頭部)

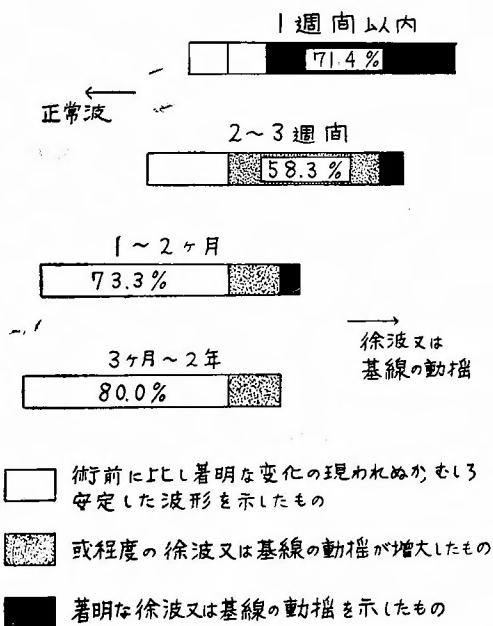
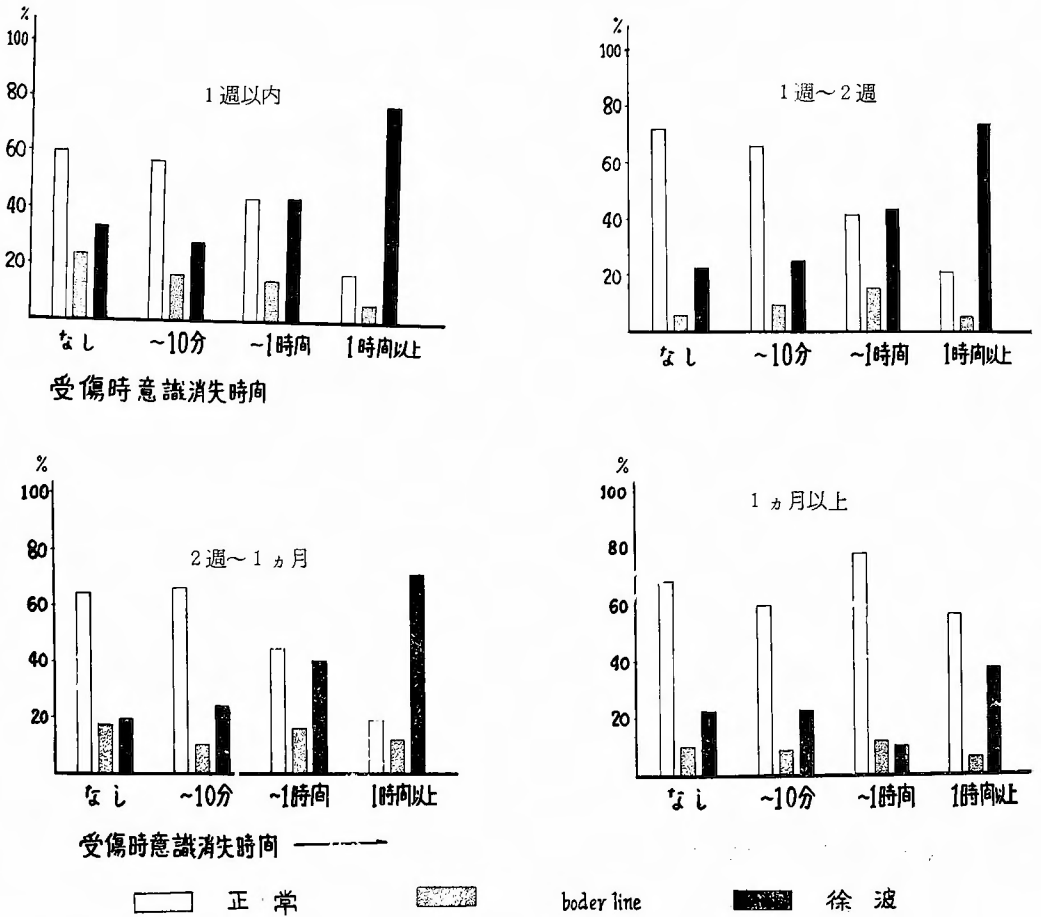


表19 受傷時意識消失時間と脳波



は後者に異常徐波を示すものが多いが、数日後に記録すると脳波所見上既にその差は認められない。これは脳振盪によつて脳波に短期間ながら或程度の変化をもたらすことを示すものと思われる。

意識消失1時間以上のもものでは、1週間以内の記録で異常徐波群が78%を占めているが、18%は正常であった。又意識消失1時間以上のもものは1ヵ月以上の記録でも尚40%に異常徐波群が認められた。

頭部外傷髄液所見と脳波

脳波記録後腰推穿刺を行つた症例についてみると、受傷後4時間以内に記録したものでは髄液所見の如何に拘らず全例に於いて異常徐波が認められるが、12時間以後1週間の記録では髄圧(200mmHg)以上のものに異常徐波群が約70%を占めている(表20)。

表20 髄液圧と脳波との関係

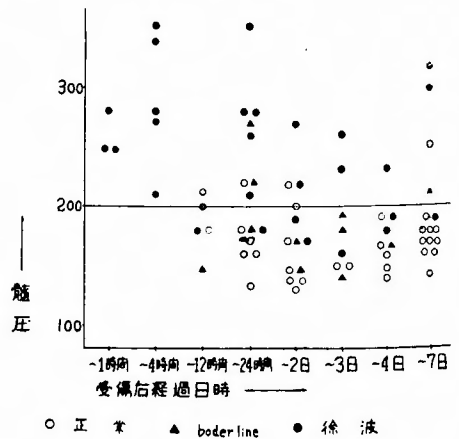


表 21 A

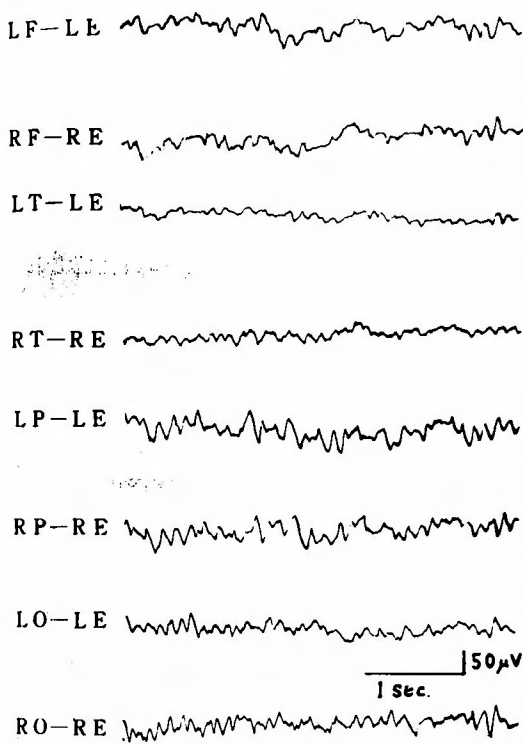


表 21 B

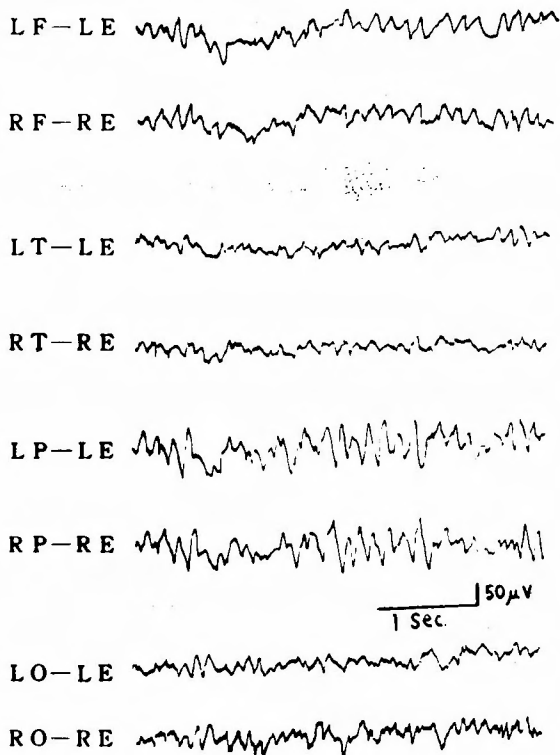
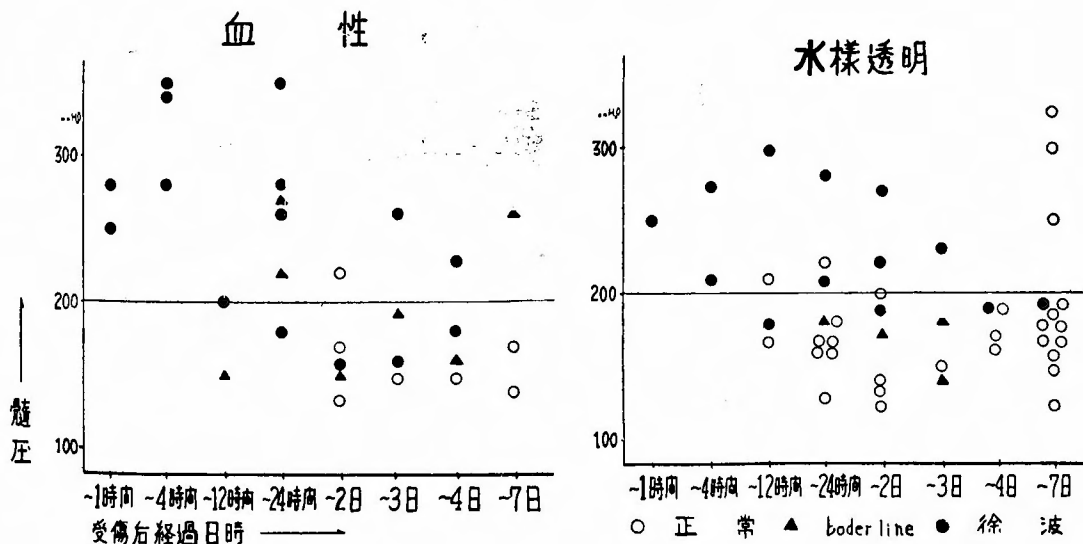


表 23 髄液の性状と脳波の関係



症例, ○藤博 16才 男 スケート中転倒, 後頭部を打撲, 約5分間意識消失, 嘔吐あり, 翌日脳波記録で瀰慢性徐波を示し, (表21A)。髄液水様透明, 髄圧230mmH₂O, 5日後自覚症状がなくなつたので退院したが, 11日後の脳波では徐波が残存しており, 髄圧は尚270mmH₂Oであつた(表21B)。

次に髄液の性状と脳波の関係についてみると髄液血性のもものでは多くは異常波を呈する。(表23)然し脳波所見の回復が早く, 蜘蛛膜下出血が主で脳にあまり損傷を蒙らなかつたものと思われる症例もある。

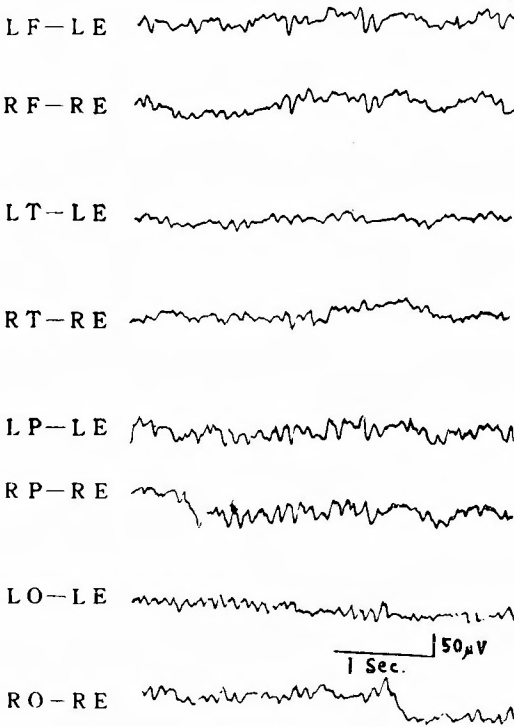
症例 ○世〇一 22才 男 スクーターで疾走中自動車に接触転倒, 約2時間意識消失, 頭痛, 嘔吐あり, 受傷2日後髄液血性, 髄圧200mmH₂O。脳波は波形が不規則でθ波が多いが(表24 A) 1週後には自覚症状も殆んどなく, 髄液キサントクロミー, 髄圧160mmH₂O, 脳波も正常に復している(表24 B)。

受傷後経過日数と脳波

先ず全例を軽症例285例, 脳挫傷46例, 頭蓋内血腫例23例, に分類した。

受傷後経過日数と脳波の関係は軽症例に於いては,

表 24 A



受傷後24時間以内に記録したものの38%が正常波形を示しており, 受傷後4日より1週迄に記録したものは正常波形は既に70%を占めている。而して時日の経過とともに正常波形が多くなる(表26)。

受傷時意識消失がない場合には通常2日もすれば脳波は正常に回復するが, 受傷時意識消失がなく臨床的にもさして障害が認められずに経過し, 1ヵ月以上の脳波記録で尚異常波が認められたものが9例あり, 之等のうち気脳写, 脳血管写の所見と相俟ち開頭によつて硬膜下水腫が1例, 硬膜下水腫が2例確認された。

症例 ○辺〇男 16才 男 転倒して右側頭部を打撲, 意識障害なし, 髄液は血性であつたが, 頭痛等の自覚症状もなく軽快, 3ヵ月左上肢の軽度の運動障害に気付いた。4ヵ月後の脳波記録では安静時より波形が不規則でθ波が多く, spike & wave も出現し, 過呼吸ではら波が burst をなして現われている(表27)。開頭により右側頭部に硬膜下水腫を形成していた。

脳挫傷型46例について受傷後の経過日数と脳波の関係をみると, 表28の如く全体的に異常徐波群の出現率はかなり高い。1ヵ月経過して初めて正常範囲のもの

表 24 B

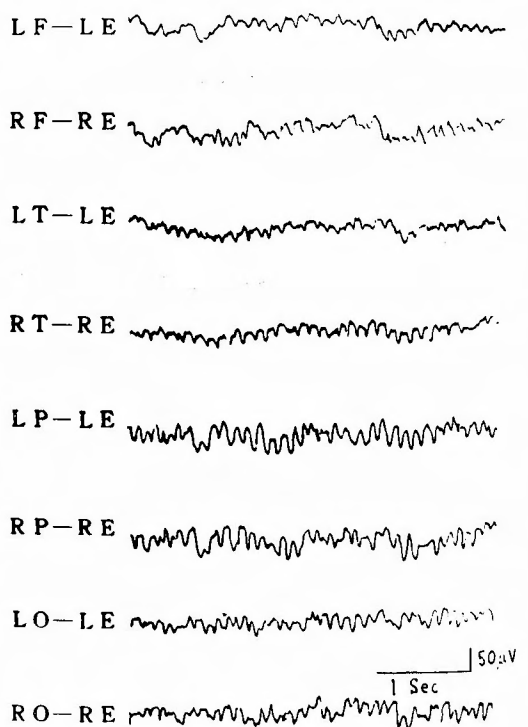
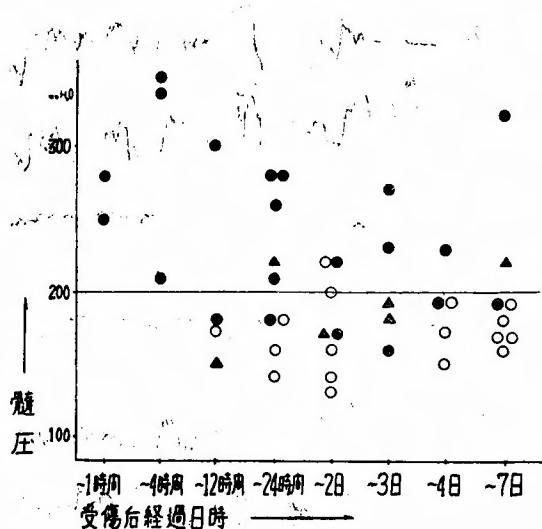


表25 受傷時意識消失あり



受傷時意識消失なし

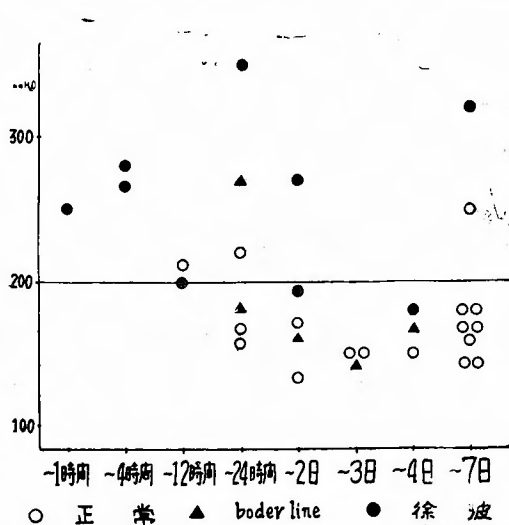
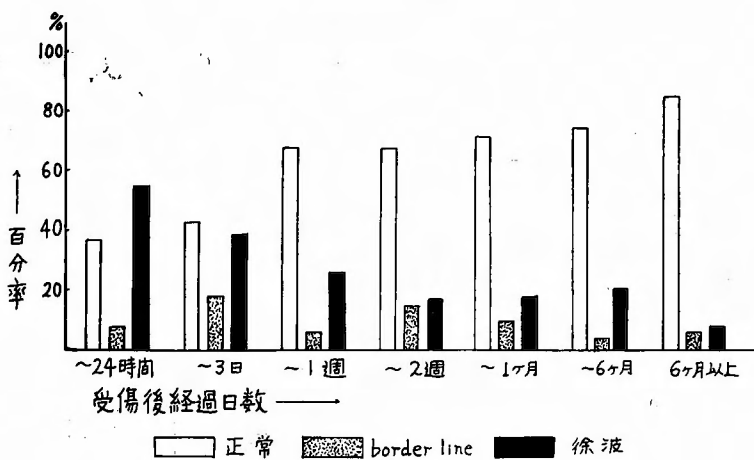


表26 受傷後経過日数と脳波
軽症例 (285例)



を認め、6ヵ月以上の記録に於いても異常徐波群が64%を占めている。

頭蓋内血腫23例の脳波は表29の如く、やはり全体的にかなり異常徐波群が多く、6ヵ月以上の記録に於いても42%に認められる。血腫除去後回復の早いものもあるが、勿論脳挫傷を合併せるものでは遙かに回復が遅い。

症例 ○田○雄 23才 男 オートバイで転倒し約30分間意識消失、左側頭頭頂部に線状骨折を認めた。24時間後の脳波はα波がみられず平坦な波形である。(表30A) 13日後開頭により左側頭部の硬膜外血腫を除去、術後10日目の記録では著明な改善がみられた。(表30B)

症例 ○木○春 29才 男 オートバイで転倒し頭部を打撲，2日間意識消失，術前の脳波では全般的に徐波が認められるが，特に前頭部に著明である．開頭により左前頭頭頂部に硬膜下血腫あり，左前頭葉に脳挫傷を認めた．血腫除去術後4ヵ月の脳波でもなお徐波がみられた（表31）．

軽挫傷並に頭蓋内血腫例の脳波は一般に臨床的兆候と結びついてその回復と共に着実に改善される．しかし臨床的兆候より脳波の改善が遅れるのが普通である．

第Ⅱ編の総括

外傷の程度と脳波所見とは有意な相関性が認められるが，受傷時意識消失があるものは早期の脳波記録に於いてすべて異常波形を示し，なかでも重症のものでは，全般的に著明な徐波がみられた．意識消失時間の長いものは脳波異常の程度も強く，その回復に長期間を要する．

髄液所見と脳波との関係では髄液の性状の如何よりも髄液圧の高いものに異常徐波群が多かった．

経過を追って観察したものでは，脳波所見の改善と臨床像の回復の関係は勿論時期的に大きなずれのあるものもみられたが，多くのものは略々平行していた．

表 27

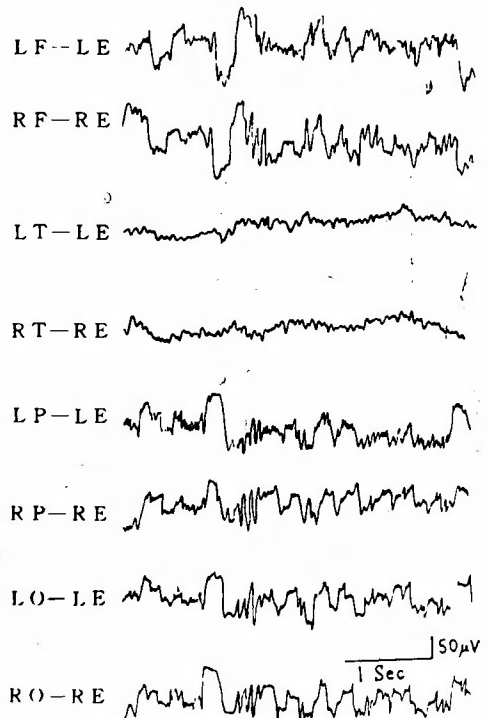
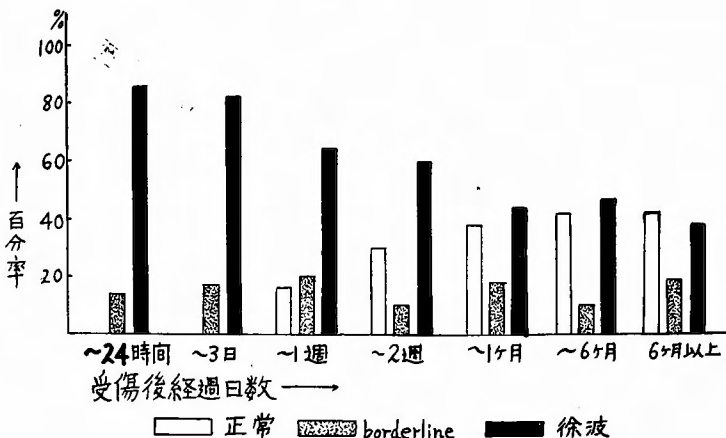


表28 受傷後経過日数と脳波
脳挫傷例（46例）



受傷後著しい障害が認められなかつたもので，長期間経過して尚脳波に異常所見を呈し，これらのうち手術により硬膜下血腫及び水腫を確認した3例を経験している．この様に頭部外傷時の脳波はその経過を追って観察する必要があることを物語っている．

脳挫傷を合併せるものでは最初瀰漫性にみられた徐波が次第に局在的に限局するが，斯る脳波異常は6ヵ月以上も永続するものが多かつた．

頭蓋内血腫例では術後もかなり長期間脳波異常を示すものが多かつたが，解剖所見でも述べた如く，硬膜

表29 受傷後経過日数と脳波
頭蓋内出血例 (23例)

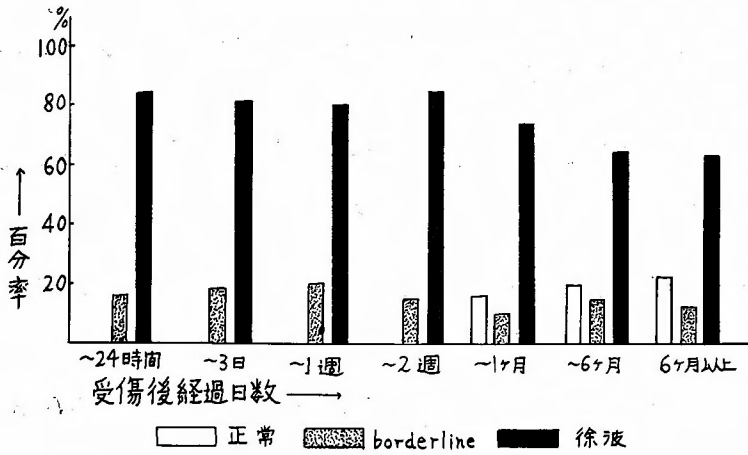


表 30 A

受傷後 24 時間

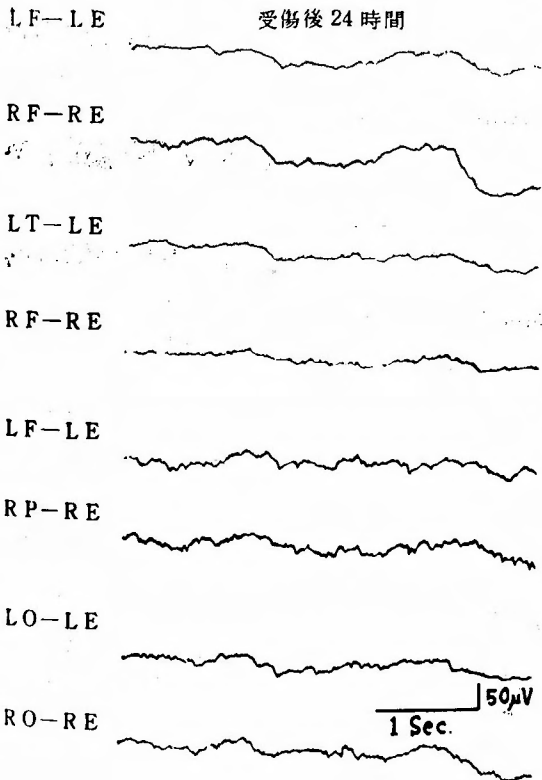


表 30 B

術後 10 日

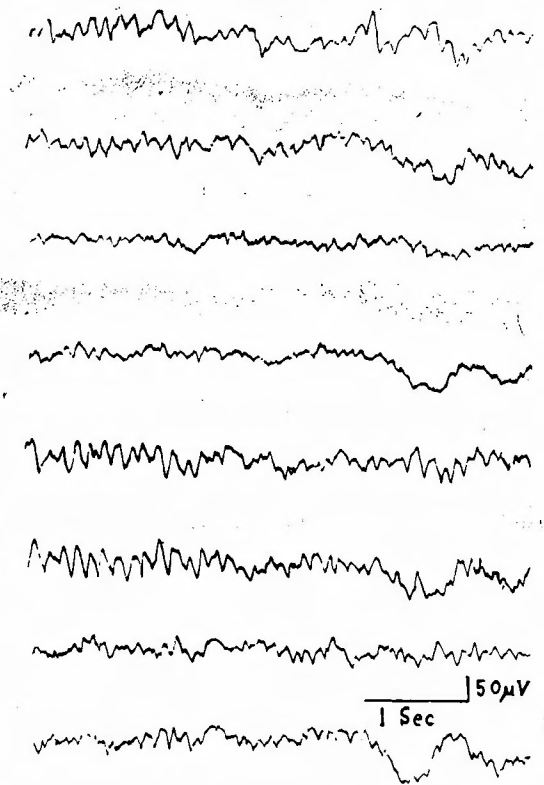
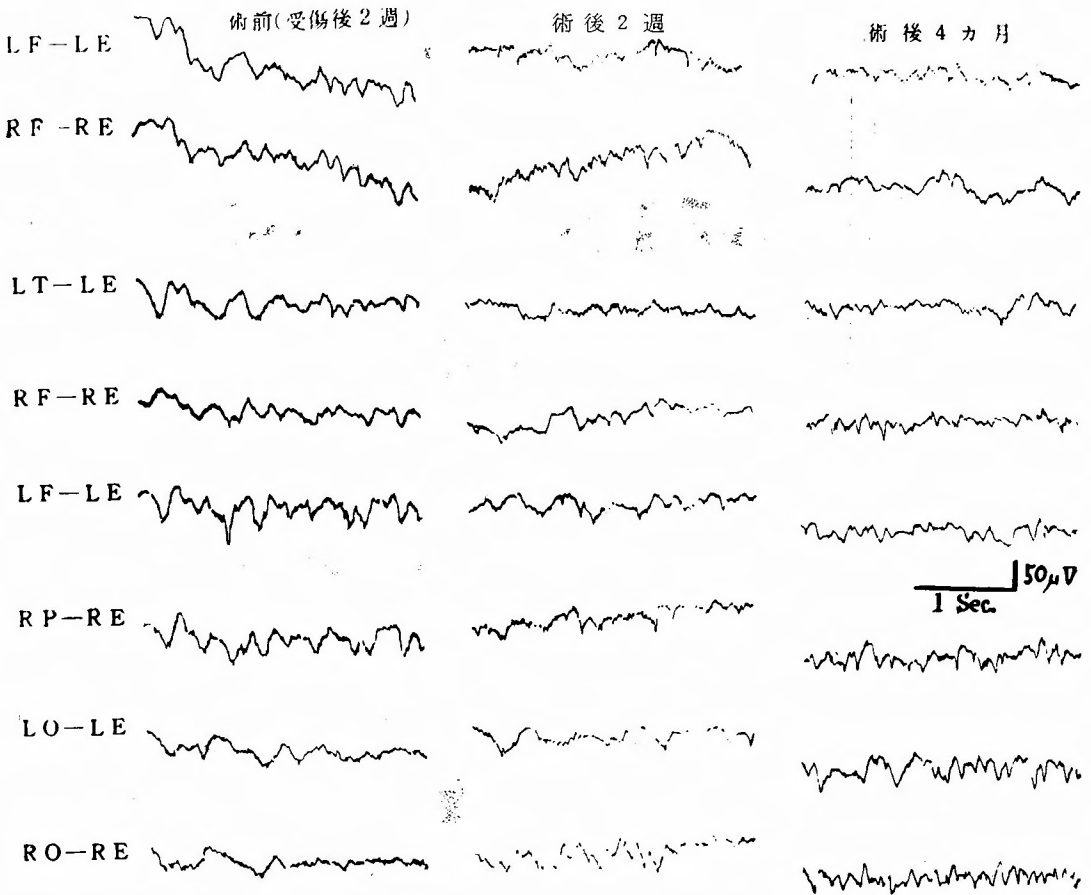


表 31



外, 下血腫は脳挫傷を合併することが多いためと思われる。

頭部外傷時の脳波の臨床的価値は 1) 脳損傷時局在性の変化によつて機能異常を来している部位の決定が出来ることが屢々ある。しかしその損傷の性状を区別することはむづかしい。2) 血腫或は水腫の存在乃至その部位の決定に利用し得る。3) 意識水準の判定に役立つ。4) 後遺症の診断, 経過観察, 治療等に役立つ, 等であるが, 多くの場合その経過を追つて観察することが必要である。

稿を終るに臨み研究上の御指導と便宜を計つていただいた東京都監察医務院須賀井正謙博士, 吉村三郎博士, 本学神経科懸田克躬教授, 直居卓博士に深甚の謝意を表します。

文 献

1) Anderson, F. M.: Extradural Cerebellar

Hemorrhage Reviw of the Subject and Report of a Case. J. Neurosurg., 6, 191, 1949.

2) Browder, J. and Turney, M. F.: Intracerebral Hemorrhage of Traumatic Origin: Its Surgical Treatment. Quoted from Freedman, E. D.: Massive Intracerebral Hemorrhage of Traumatic Origin. Brooks Injuries of the Brain and Spinal Cord and Their Coverings 3rd. Ed. Williams & Wilkins Co., Baltimore, Chapt. 6, 125. 1949.

3) Cannon, B. W.: Acute Vascular Lesion of the Brainstem. Arch Neurol. & Psychiat. 66, 687, 1951.

4) Campbell, E. & Whitfield, R. D.: The Incidence and Significance of Shock in Head Injury. Ann. Surg., 138, 698, 1953.

5) Campbell, E. & Whitfield, R. D.: Extradural Hematomas of the Posterior Fossa. Ann.Surg., 138, 509, 1953.

- 6) Chambers, J. W. : Acute Subdural Hematoma. *J. Neurosurg.* **8**, 263, 1951.
- 7) Cohn, R. : Electroencephalographic Study of Lobotomy. *Arch. Neur.* **53**, April, 1945.
- 8) Courville, C. B. : Coup-Contrecoup Mechanism of Craniocerebral Injuries. *Arch. Surg.* **45**, 19, 1942.
- 9) Dawson, R. E., Webster J. E., and Gurdjian E. S. : Serial Electroencephalography in Acute Head Injuries. *J. Neurosurg.* **8**, 613, 1951.
- 10) Dow, R. S., Ullett, G. and Raof, J. : Electroencephalographic Studies in Head Injuries. *J. Neurosurg.* **2**, 154, 1945.
- 11) Echlich, F. A., Sordillo, S. V. R. & Garvey, T. Q. : Acute, Subacute and Chronic Subdural Hematoma. *J. A. M. A.* **161**, 1345, 1956.
- 12) Evans, F. G., Lissner, H. R. et al. : The Relation of Energy, Velocity and Acceleration to the Skull Deformation and Fracture. *Surg. Gynecol. Obst.*, **107**, 593, 1958.
- 13) Gardner, W. J. : Traumatic Subdural Hematoma with Particular Referrence to the Latent Interval. *Arch. Neurol. Psychiat.*, **27**, 847, 1932.
- 14) Gerlach, H. : Zur graphischen Darstellung des Stobwellenver im Gehirn bei Schädeltrauma. *Msch. Untallheilk.* **49**, 1942.
- 15) Golden, J. et al : Subdural Hematoma Following Subarachnoid Hemorrhage. *Arch. Neurol.* **69**, 486, 1953.
- 16) Gurdjian, E. S. and Webster, J. E. : Extradural Hemorrhage. *Internat. Abst. Surg.*, **75**, 206, 1942.
- 17) Gurdjian, E. S. & Lissner, H. R. : Deformation of Skull in Head Injury as Studied by "Stresscoat" Technic. *Am. J. Surg.*, **73**, 269, 1947.
- 18) Harris, P. : Head Injuries in Childhood. *Arch. Dis. Childh.*, **32**, 488, 1957.
- 19) Hooper, R. S. : Extradural Hemorrhage of the Posterior Fossa. *Brit. J. Surg.*, **42**, 10, 1954.
- 20) Ireland, J. : Fracture of the Skull in Children. *Arch. Surg.*, **24**, 23, 1932.
- 21) Katzenstein, E. : Das Schädelhirntrauma. Benno Schwab & co. Basel. 1956.
- 22) Krauland, W. : Über Hirnschäden durch stumpfe Gewalt. *Dtsch. Z. Nervenheilk.* **163**, 1950.
- 23) LeCount, E. R. and Apfelbach, C. W. : Pathological Anatomy of Traumatic Fracture of the Cranial Bones and Concomitant Brain Injuries. *J. A. M. A.* **74**, 501, 1920.
- 24) Lemmen, L. J. and Schneider, R. C. : Extradural Hematoma of the Posterior Fossa. *J. Neurosurg.* **9**, 245, 1952.
- 25) Lewin, W. : Cerebrospinal Fluid Rhinorrhoea in Closed Head Injuries. *Brit. J. Surg.* **42**, 1, 1954.
- 26) McLaurin, R. L. : Traumatic Intracerebral Hematoma, Reviw of 16 Surgical Treated Cases. *J. of Surg.* **143**, 294, 1957.
- 27) Mealy, J. : Acute Extradural Hematoma without Demonstrable Skull Fracture. *J. Neurosurg.* **1**, 27, 1960.
- 28) Munro, D. and Maltby, G. L. : Extradural Hemorrhage. *Ann. Surg.*, **113**, 192, 1941.
- 29) Musket, D. A. : Intracranial Hematoma. *South African J. Clin. Sc.* **4**, 214, 1953.
- 30) Ngra, P. F. : Chronic Extradural Hematoma. *Am. J. Surg.* **94**, 628, 1957.
- 31) Peters, D. : Die gedekten Gehirn-und Riickenmarksverletzungen. Lubarsch u. Henke Handb. spez. Path. Anat. Histol., 1955, 13, pt. 3, 84-143.
- 32) Rowbotham, G. F. : Acute Injuries of the Head. 3rd. Ed. E. & S. Livingstom Ltd., Edinburgn. 1949.
- 33) Schneider, R. C. : Extradural Hemorrhage. Factor Responsible for the High mortality Rate. *Ann. Surg.* **142**, 938, 1955.
- 34) Verjaal, A. : Analysis of 200 Closed Traumas of the Skull. *Nederl. tijdschr. geneesk.* **99**, 1799, 1955.
- 35) Wanke, R. : 第58回日本外科学会総会 1958.
- 36) Welte, E. : Über die Zusammenhänge zwischen Befund und Klinischen Bild bei Rindenprellungsherden nach stumpfen Schädeltrauma. *Arch. Psychiat. u. Zschr. Neurol.*, **179**, 243, 1948.
- 37) William, H. M. and Richard, L. : Traumatic Hemorrhage from the Anterior Choroidal Artery. *J. Neurosurg.* **2**, 209, 1959.
- 38) Williams, D. : The EEG in Acute Head Injuries. *J. Neurol. Psychiat.* **4**, 107, 1941.
- 39) 浅野芳登 : 頭部外傷主として硬膜外及び硬膜下出血例. 臨床と研究, **31**, 1141, 1948.
- 40) 荒木千里 : 頭部外傷に於ける脳底及び脳神経の損傷機転 (Holboun の説について). 診断と治療, **36**, 4, 1948.
- 41) 荒木千里他 : 頭蓋底骨折の臨床的意義. 日本臨床, **6**, 388, 1948.
- 42) 荒木千里 : 外傷性頭蓋内出血. 治療, **31**, 722, 1949.

- 43) 荒木千里：頭部外傷。日本外科全書，10，1954.
- 44) 泉用雄他：頭部外傷後遺症の脳波的研究。脳と神経，8，395，1956.
- 45) 岡崎忠夫：頭部外傷：種々の観点よりの統計的観察。日本外科宝函，22，231，1953.
- 46) 生越十三：頭部外傷に於ける脳幹部の組織学的変化。脳と神経，1，38，1948.
- 47) 工藤清之助：頭部外傷による脳損傷脳幹部を除くについて。日本外科学会雑誌，50，1，1949.
- 48) 桂重次他：脳外傷時の脳波。脳と神経，2，92，1949.
- 49) 近藤駿四郎，加藤静雄：頭部外傷の臨床，I，II，III 中外医学社 1957.
- 50) 清水健太郎他：脳外傷（I），（II），脳と神経，8，1，379，8，2，443，1956.
- 51) 鈴木二郎：硬膜外血腫について。災害医学，2，3，1959.
- 52) 滝幸久・法医解剖頭部外傷例の外科的観察。日本外科宝函，28，1278，1959.
- 53) 田中憲二，菊池貞徳：頭蓋内出血の外科的経験 日本医師会雑誌，35，365，1956.
- 54) 田中憲二，菊地貞徳他11名：頭部外傷の臨床的研究。日本外科学会雑誌，59，953，1958.
- 55) 中村紀夫：頭部打撃症に於ける脳損傷発現の機構と Neurovascular Friction（特に循環障害について）第一報・第二報 11，629，731，1959.
- 56) 橋場輝芳他：外傷性脳神経障害の臨床的研究。第58回日本外科学会総会。
- 57) 半田肇：頭蓋各部の厚さの相違の頭部外傷に於ける意義。京都医学会雑誌，4，154，1953.
- 58) 三河内薫丸：東京都内に於いて1年間に発生した頭部外傷死の統計的観察。外科，14，1952.
- 59) 吉村三郎：監察医務院で取扱つた外傷死。外科診察，1，3，1959.