

症 例

Blow-out Fracture の一治験例

中川 福夫 小林 茂昭 松尾 宏一
横尾 昭 杉田 虔一郎
信州大学医学部脳神経外科学教室

A CASE OF SURGICALLY TREATED BLOW-OUT FRACTURE

Fukuo NAKAGAWA, Shigeaki KOBAYASHI, Koichi MATSUO,
Akira YOKOO and Kenichiro SUGITA
Department of Neurosurgery, Shinshu University School of Medicine

NAKAGAWA, F., KOBAYASHI, S., MATSUO, K., YOKOO A. and SUGITA, K. *A case of surgically treated blow-out fracture.* Shinshu Med. J., 28: 412-418, 1980

A case of blow-out fracture is reported. An eight-year-old boy was struck on his left eye as he fell from the bicycle on July 13, 1978. Immediately after the accident, he noticed nasal bleeding and diplopia with the left orbital pain. He was admitted to the Department of Neurosurgery on the following day because of repeated vomiting. On examination the left pupil was found dilated and vertical movements of the ipsilateral eye markedly disturbed. There were no other neurological abnormalities. Diagnosis of blow-out fracture was confirmed by positive traction test and the findings on anteroposterior tomograms of the skull. Surgical repair was performed on the eleventh day after the trauma via transorbital approach with a favorable result.

In blow-out fracture, disturbance of eye movements may often be misdiagnosed as a traumatic ophthalmoplegia or partial oculomotor paresis, especially when it is not associated with fracture or deformity of the orbital margin as in the present case. Correct diagnosis should be made on the basis of: 1. its typical clinical symptoms, 2. positive traction test, 3. roentgenographic demonstrations of cloudy paranasal sinuses or fracture of the internal orbital wall. The Waters, Caldwell views and orbital tomography are useful for this purpose. We also stressed early operation for this fracture. (Received for publication; February 18, 1980)

Key words ; 眼窩吹き抜け骨折 (blow-out fracture)
眼窩吹き込み骨折 (blow-in fracture)
眼窩骨折 (orbital fracture)
牽引試験 (traction test)

I はじめに

眼窩骨折の中で特異な骨折の一つに、眼窩内部骨折により眼窩内容の嵌頓、脱出を認めるいわゆる“blow-out” fracture がある。本疾患は決して少ないものではないが、前後および側面の通常の頭部単純X線像では、多くの場合骨折所見を認めがたいため、眼球運動障害等が認められても、ともすると単純に外傷性外眼筋麻痺と診断され、早期の治療を失することもあるので注意を要する疾患である。また患者が最初に受診する診療科もその受傷状況、症状等によって眼科、形成外科、耳鼻科、脳神経外科等一定せず、また、実際の治療も複雑な他の眼窩縁、顔面骨折等を伴っている場合を除いてこれら各科にわたって行われている。本疾患の診断は、その特徴的な症状、レ線所見等から比較的容易であり、これら所見から本疾患が疑われる場合には、すみやかに詳しい眼科的診断を行うとともに早期の外科的治療を必要とするものである。最近われわれ脳神経外科の施設において、このような blow-out fracture の1症例を治療し、良好な結果が得られたのでその経過の概要を述べる。

II 症 例

症例：8才，男。

主訴：左眼窩部痛，複視。

家族歴：急性硬膜下血腫後水頭症（2才下の弟）。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：1978年7月30日，自転車に乗っていて転倒し自転車とともに路上を2～3回転し，自転車の一部で左眼窩部を打撲した。打撲による意識喪失はなかったが，左眼窩部痛，鼻出血があり受傷直後より物が二重に見えた。救急車で近医を受診，その後腹痛に続いて嘔吐が数回あり翌日も同様に腹痛，嘔吐があったため他科を受診の後，頭部外傷の経過観察を目的として，外傷の翌日当科へ紹介入院となった。眼症状については，当初外傷による上眼窩裂症候群として説明されていた。

入院時所見：意識清明で一般状態も良好であった。局所所見として，左下眼瞼に皮下出血が認められたが，左眼球の突出や陥没は認められなかった。また，左眼は軽度散瞳し，対光反射は軽度遅延し散瞳による軽度の視力低下が認められた（pin hole を用いて正常の視力が得られた）。視野欠損やその他の眼球内の異常所見は認められなかった。左眼球運動は高度の上転

障害（Photo 1A）と中等度の下転障害が認められた。水平方向にはほぼ正常範囲の運動が可能であった。局麻下に行った左眼球の traction test では，垂直方向に運動制限が認められ，特に上転は著しく障害されていた。左顔面の知覚障害は認められなかった。

単純X線像：Waters 撮影では左上顎洞はほぼ全体にわたり clouding が認められたが骨折の有無は不明であった。Caldwell 撮影で左上顎洞上壁の小骨折像が認められた。また，断層撮影で，眼窩下壁から上顎洞へ向かって垂れ下がっている半球状の陰影（hanging shadow）が認められた（Photo 2）。その他，単純X線像で頭蓋骨や視神経管の骨折は認められなかった。

入院後の経過としては，受傷後5日目頃から左眼窩部痛は軽減し，左眼周辺に軽度存在した腫脹も消失したが，視診で左眼裂のごく軽度の狭小化とわずかな眼球陥没が認められた。眼球運動等の改善はなく，上記の検査所見より，外眼筋及び眼窩内脂肪組織の眼窩底骨折部への陥入絞扼による眼球運動障害と考え，受傷後11日目に手術による修復を行った。

全麻下に左眼裂より約1cm下方に長さ約3cmの皮膚切開を行って眼窩下縁に到達し，そこから骨膜を切開して骨膜下に眼窩底を深部へ向かったところ，眼窩下縁から数mm入ったところから奥に向かって長さ約1.5cm，巾5mmの骨欠損があり小骨折片が散在し，破れた眼窩骨膜から眼筋等の眼窩内組織の一部が骨欠損部に嵌頓し上顎洞に向かって脱出していた。きつく陥入して，そのままでは修復不能のため，骨折部を骨鉗子で部分的に拡大した後，眼窩内組織を鈍的に眼窩内に還納し，骨欠損部に大きき2×1.5cm，厚さ約1.5mmのシリコンプレートをおき，再脱出や癒着を防止したのち創を縫合して手術を終了した。なお術中，traction test により眼球運動が改善されたのを確認した。また術中術後を通じて鼻腔等からの出血は認められなかった。術後 traction test による左眼球の上下転は良好となったが，入院中には随意運動による左眼球の上下転の改善はごくわずかであった（Photo 1B）。また，断層写真では左上顎洞の hanging shadow は著しく縮小していた。術後2週間目に退院し以後当科外来で経過を観察していた。左眼球運動は徐々に改善し，写真（Photo 1C）に示す7ヵ月後には上転はほぼ正常範囲の運動が可能となったが，なお軽度の下転障害と，強く下方を注視するとき複視が認められた。1年半後の現在上転は全く正常であり，

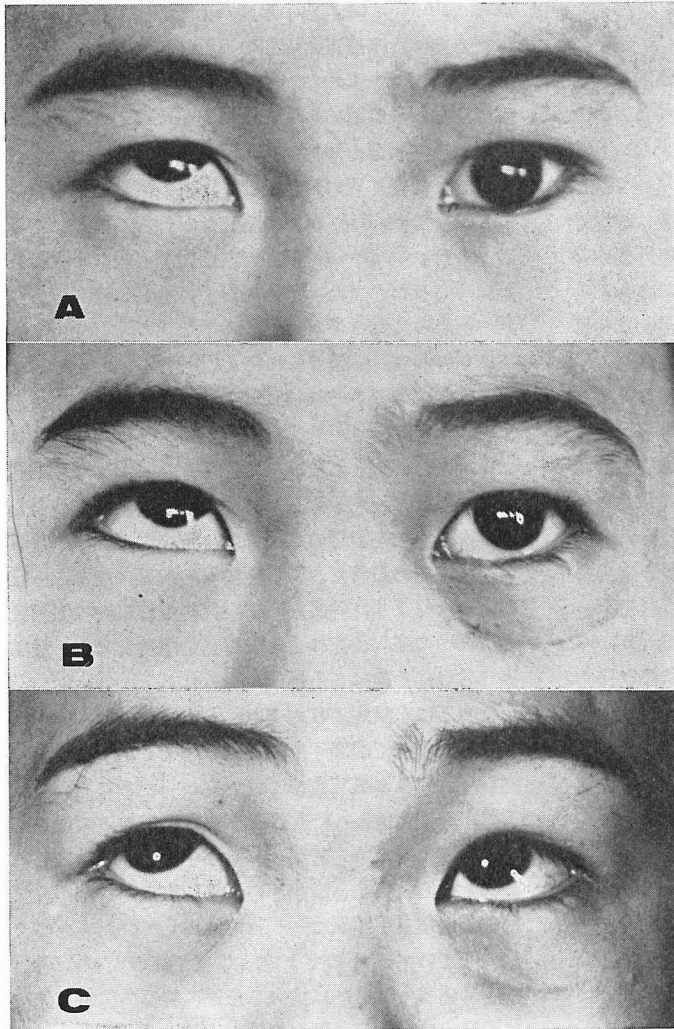


Photo 1

Photographs of eye positions in upward gaze taken before the operation (A), ten days after the operation (B) and seven months later (C). Note a remarkable improvement of the left eye movement after the surgical repair. The operative wound was healed.

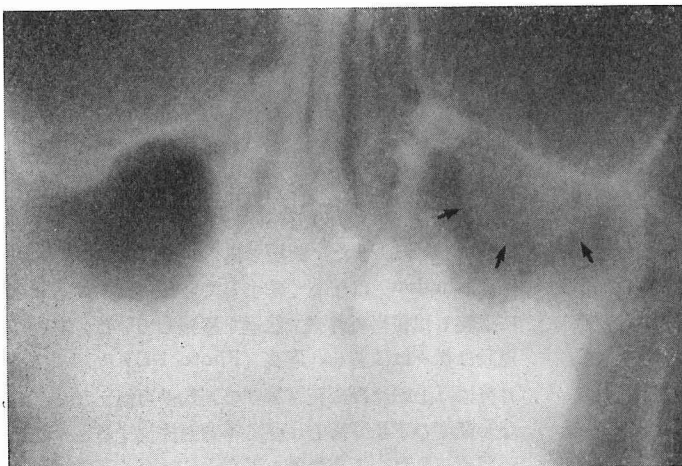


Photo 2

Anteroposterior tomogram showing a hanging shadow (arrows) of the orbital content in the left maxillary sinus.

なお軽度の下転障害が残存しているが、これによる障害は全く訴えておらず、瞳孔異常や眼球陥没も消失し、顔面手術痕も認められず良好な結果が得られている。

III 考 察

眼窩外傷に伴う眼球陥没や眼球運動障害については、その発生機序等について古くから興味を持たれていた。すでに1889年 Lang¹⁾ は、自験の1例を含めてそれまでの数例の外傷性眼球陥没について述べ、その原因として眼窩壁骨折について注目している。しかし、明瞭な眼窩縁骨折が認められるような場合を除いて、眼窩壁骨折の診断はむづかしく外傷性眼球陥没については、種々の原因が考えられていた。その後、レ線診断の進歩とともに、1943年 Pfeiffer²⁾ はそれらの原因が眼窩壁骨折によるものであることを多数例で報告している。また、このような眼窩壁骨折の発生機序につ

いて、眼球が前方から外力を受け後方に偏位することによって、眼窩壁に力を伝え骨折を起こすと説明した。1957年 Smith と Regan³⁾ は、Pfeiffer の考えに基づき屍体を使ってこのような眼窩縁骨折を伴わない眼窩壁骨折を実験的に作成することに成功し、これを“blow-out” fracture (吹き抜け骨折) と呼んだ。すなわち blow-out fracture では、眼球が前方から鈍的外力を受け後方に偏位する際、急激に眼窩内圧が上昇して骨のうすい眼窩底や篩骨紙様板の骨折が起こり、同時に眼窩内容が骨折部から副鼻腔等へ嵌頓脱出して種々の臨床症状を生ずる (Fig. 1)。このように彼らの仕事によって blow-out fracture が広く認識されるようになったが、それ以外に眼窩縁骨折を伴う眼窩壁骨折においても眼窩内容の嵌頓脱出が認められており、すでに Pfeiffer の報告例にも多数含まれていた。また、1957年 Converse と Smith⁴⁾ も眼窩縁を形成する強い骨が外力によって骨折し、後方に偏位してさらに眼窩壁のうすい骨の部分に粉碎骨折を生ずることを述べている。1965年 Cramer ら⁵⁾ は、こういった骨折で外傷性眼球陥没をおこしたり、眼窩内組織の嵌頓脱出による眼球運動障害を生ずるものを、広く blow-out fracture に含めてその impure type (不純型) とし、Smith と Regan の記述例を pure type (純型) として分類した。このようにして、その後 blow-out fracture が広義に解釈される場合も出てきた。本邦においては、1964年深道ら⁶⁾ が眼窩底骨折の10症例を報告しているが、blow-out fracture についてはふれていない。本邦で blow-out fracture の概念が注目され始めたのは、Smith と Regan の報告後10年たってからで、1968年益沢ら⁷⁾ が3例を報告した。また、彼らは Cramer らのいう impure type のものは blow-out fracture の定義からはずれるとしている。また同じ1965年、田嶋⁸⁾ は impure type も含めて blow-out fracture の31例を報告している。

blow-out fracture の頻度は、田嶋⁸⁾ の下顎骨骨折を除外した顔面中央1/3骨折で鼻骨骨折を除いた96症例についてみると、約14%に pure type の blow-out fracture が認められている。impure type はこれよりもわずかに多い。また、Pfeiffer²⁾ によれば、眼窩を含む顔面骨折120例中約20%に pure type に相当する眼窩底骨折が認められている。すなわち、眼窩骨折のほぼ30%に blow-out fracture がみられ、この中約半数が pure type の blow-out fracture

Table 1. Symptoms and signs of blow-out fracture³⁾

Lids: laceration, abrasion, ecchymosis, edema.
Chemosis, subconjunctival hemorrhage.
Intraorbital emphysema.
Ocular complications: rupture of sphincter, iritis, hyphymia, commotio retinae, transient secondary glaucoma.
Blood in the nasal cavity or postnasal discharge. Enophthalmos and palpebral narrowing.
Impairment of eye movement (especially in the vertical directions).

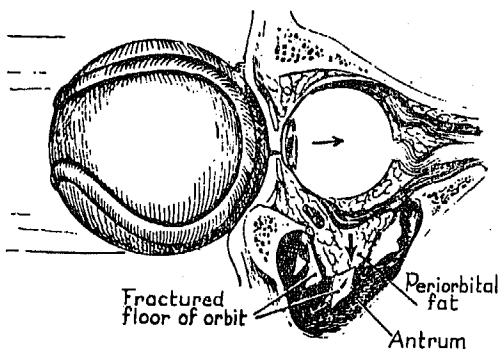


Fig. 1. Schematic drawing of the mechanism of blow-out fracture by Smith and Regan.³⁾

である。

blow-out fracture の発生部位については、一般に眼窩底が一番多く、ついで篩骨紙様板を含む内側壁で、上眼窩壁や外側壁にはほとんど見られないとされている。Zizmor と Noyek⁹⁾ によれば、内側眼窩壁の blow-out fracture は単独でおこることもあるが、普通眼窩底の blow-out fracture の 5～10% に合併して起こるとされている。

臨床症状については、Smith と Regan³⁾ に詳しく述べられている (Table 1)。この中、強調すべき点は眼窩内組織、すなわち眼窩内脂肪組織や下直筋、下斜筋等の骨折部からの嵌頓脱出による眼球運動障害が垂直方向にみられることで、特に上方注視時に顕著である。これに伴い複視も認められる。また、この眼球運動障害は、下直筋等の嵌頓された外眼筋の traction test で陽性所見が認められる点で、外眼筋麻痺等とはっきり区別され診断の重要な根拠となる。次に、眼窩内組織の嵌頓脱出や骨折により、眼窩容積が増大して生ずる眼球陥没も特記すべきことで、さらに陳旧例では眼窩内損傷組織の瘢痕収縮等を伴ってより顕著となる。また、一般にいわれることとして、これ以外に眼窩下神経領域の感覚異常が認められることもある。また、Walsh と Hoyt¹⁰⁾ によれば、篩骨洞への blow-out fracture では特に内直筋の嵌頓が起こり、外転障害、水平方向の複視を生じ強制的に外転しようとするとき眼球的 retraction が起こるとしている。また、1966年 Milauskas と Fueger¹¹⁾ は、blow-out fracture で Table 1 の ocular complication として述べたような眼球損傷が意外に忘れられている点に注意を喚起している。彼らの84例の blow-out fracture で約14%にこの様な重篤な眼球外傷が認められた。したがって、本疾患では十分な眼科的診察が必要であると考えられる。

blow-out fracture のレ線診断には、Waters 撮影や Caldwell 撮影を行い、時に立体撮影も併用して適切な診断が可能であるが、これらで negative な場合、前後方向の眼窩断層撮影が有用であるとされる⁹⁾。レ線所見として一般的にいわれているのは、眼窩底や内側眼窩壁の骨折 (impure type では眼窩縁骨折等を伴う) とともに、上顎洞や篩骨洞の cloudiness あるいは hanging shadow を認める点である。時に眼窩内気腫もあり見落としてはならない。また小さな眼窩底骨折の証明に positive contrast orbitography (Britton と Milauska)¹⁰⁾ がある。

blow-out fracture の診断は以上の臨床症状や特に traction test, またレ線上の所見を合わせて考えれば比較的容易である。しかし益沢ら⁷⁾ が、まだ本邦で blow-out fracture が注目される以前に、外傷性外眼筋麻痺と診断された昭和39年以後の関連施設における99例について再検討したところ、約10%の症例に眼窩底骨折が疑われた。また、Walsh と Hoyt¹⁰⁾ が指摘しているように本外傷は動眼神経麻痺とまちがえられ、時には意識障害のある患者では頭蓋内血腫の sign としてすらまちがえられることがある。このように本外傷には、その診断上ともすると意外な落とし穴があるといえる。本症例も全く典型的な blow-out fracture の所見を示していたにもかかわらず、受傷後嘔吐、腹痛、瞳孔不同が認められた点から、当脳神経外科へ紹介されたが、眼球運動障害も単純な外眼筋麻痺や脳神経損傷とみなされるところであった。本症例の左瞳孔散大については眼球が衝撃をうけた際、短毛様体神経が障害されたものと思われる。また、嘔吐等は眼球打撲による自律神経症状の可能性が強い¹⁰⁾¹³⁾。本疾患の治療には手術的治療が必要であるが、一般に早期手術を行うべきとされている。田嶋⁸⁾ は、受傷後主に5～7日で整復を行っているが、陳旧例も成績がよかったとしている。Smith と Regan³⁾ は、7～10日をこえると組織の不可逆性の変性や組織の fixation が起こり、回復が十分でなくなるとしている。1971年、Cullen¹²⁾ は24時間以内の早期手術をすすめている。また、外科的治療に当たって複雑な眼窩縁骨折、顔面骨折を伴う場合や、美容上の問題を含む場合には、それぞれの専門領域での治療が行われるべきことはもちろんである。手術について、とくに pure type のものについて述べると、経上顎洞法 (Fig. 2 A, trans-antral approach) と経眼窩法 (Fig. 2 B, trans-orbital approach) がある (早川ら¹³⁾)。両者の長所・短所について述べると、経上顎洞法の利点は顔面に瘢痕をつくらぬことであり、欠点は①眼窩底骨折のみしか整復できない、②副鼻腔感染の既往例では術後感染の危険がある、③再脱出の可能性がある、④小児では永久歯胚損傷の危険がある、などの点である。また、経眼窩法の利点として、①整復を十分確認できること、②補填材料の挿入で再陥入を防止できる、③ pure type 以外の骨折にもつかえる点である。また、欠点としては顔面に創ができる点であろう。眼窩底骨欠損部に対する補填材料として、自家骨³⁾⁴⁾、シリコンプレート⁸⁾¹⁷⁾なども用いられている。本症例は、経

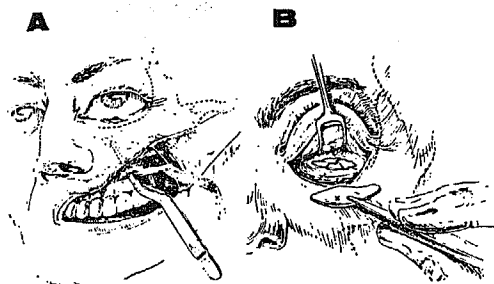


Fig. 2. Schematic drawing of the operative procedure for blow-out fracture by Lange.¹⁷⁾

A: Transantral approach, B: Trans-orbital approach.

眼窩法で approach し、シリコンプレートで修復後の眼窩底骨欠損部を修復し、良好な結果が得られた。現在残存している軽度の下転障害は、上転障害が全くない点から下直筋等の損傷による後遺症と考えられ、手術時期について考慮すべき点があるかもしれない。

特殊な類似骨折として、blow-out fracture と同様眼窩内部骨折がおり、骨折片が逆に眼窩内に転移して、眼球運動制限の主因になっているものを blow-in fracture という。これは1964年 Dingmann と Natvig¹⁴⁾ によって最初に報告された。眼窩底におこる blow-in fracture は、上顎洞の前壁に外力が働き上顎洞内圧が上がっておくとされる。また、内側眼窩壁の blow-in fracture は鼻骨と眼窩壁に直接、外力が加わり粉碎された骨折片が眼窩内にむかって偏位しておこる⁹⁾。その他まれに、上眼窩壁¹⁵⁾ や外側眼窩壁¹⁶⁾ の blow-in fracture も報告されている。

IV む す び

典型的な blow-out fracture の1例を治療し、良好な結果がえられたのでその経過の概要を報告するとともに、診断上ともすると外傷性外眼筋麻痺等とまちがえられたり、レ線上所見を見落とされたりしやすい疾患であるので、注意を要する疾患であることを強調した。そういう意味で、本疾患が注目されてきた歴史についてふれるとともに、早期治療の必要性や治療についても文献的考察を行った。

文 献

1) Lang, W.: Traumatic enophthalmos with retention of perfect acuity of vision, Trans

Ophthalmol Soc UK, 9: 41-45, 1889
 2) Pfeiffer, R. L.: Traumatic enophthalmos. Arch Ophthalmol, 30: 718-726, 1943
 3) Smith, B. and Regan, W. F. Jr.: Blow-out fracture of the orbit, Mechanism and correction of internal orbital fracture. Am J Ophthalmol, 44: 733-739, 1957
 4) Converse, J. M. and Smith, B.: Enophthalmos and diplopia in fractures of the orbital floor. Br J Plast Surg, 9: 265-274, 1957
 5) Cramer, L. M., Tooze, F. M. and Lerman, S.: Blowout fractures of the orbit. Br J Plast Surg, 18: 171-179, 1965
 6) 深道義尚, 浜田陽子, 宮下俊輔, 岡本途也: 眼窩底骨折について. 日眼, 68, 附録: 380-389, 1964
 7) 益沢秀明, 早川 勲, 山田文則, 平川公義, 佐野圭司: 顔面外傷に伴う眼球運動障害の特殊型——Blow-out Fracture——. 日災医学会誌, 16: 425-434, 1968
 8) 田嶋定夫: 眼窩骨折. 臨外, 23: 1733-1745, 1968
 9) Zizmor, J. and Noyek, A. M.: Orbital trauma, Radiology of the skull and brain, Vol. 1, Book 2, Newton, T. H. and Potts, D.G. (eds.), pp. 548-553, Mosby, St. Louis, 1971
 10) Walsh, F. B. and Hoyt, W.F.: Clinical Neuro-Ophthalmology, Vol. 3, pp. 2366-2368, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1969
 11) Milauskas, A. T. and Fueger, G. F.: Serious ocular complications associated with blowout fractures of the orbit. Am J Ophthalmol, 62: 670-672, 1966
 12) Cullen, J. F.: Orbital fracture and other orbital and ocular complications of head injury. Head Injuries. pp. 76-78, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1971
 13) 早川 勲: Blow-out Fracture の手術. 脳神経外科, 4: 933-940, 1976
 14) Dingman, R. O. and Natvig, P.: Surgery of facial fractures, p.380, W. B. Saunders, Philadelphia, 1964
 15) Sato, O., Kamitani, H. and Kokunai, T.:

- Blow-in fracture of both orbital roofs caused by shear strain to the skull. J Neurosurg, 49 : 734-738, 1978
- 16) Linz, A.M. and Wennogle, C. P. : Blow-in fracture of the lateral wall of the orbit. Trans Int Conf Oral Surg, 4 : 306-307, 1973
- 17) Lange, W.A. : Fractures of the orbit. The anatomy, diagnosis and treatment. Plast Reconstr Surg, 35 : 26-33, 1965

(55. 2. 18 受稿)
