

# 脳神経外科からみた児童虐待

山崎麻美 押田奈都 埜中正博

IRYO Vol. 66 No. 7 (295-299) 2012

## 要 旨

身体的虐待のなかで、生命に最も危険を及ぼし重症化の原因になるのが頭部外傷である。乳幼児揺さぶられ症候群 Shaken baby syndrome (SBS) という言葉があまりにも有名で、虐待による頭部外傷の代名詞のように使われてきた。虐待による頭部外傷は、揺さぶりによるものだけではなく、いわゆる直達損傷である殴る、落とす、投げるなどの外力によってもおこるので、最近では Abusive Head Trauma (AHT) と呼ぶのが適切であるといわれている。しかし、SBS の臨床像や発症メカニズムを知ることは重要である。SBS は乳幼児の腕や体幹を持って頭を前後左右に乱暴に揺することで、脳に加速減速の力が加わり、急性硬膜下血腫やくも膜下出血、網膜出血、びまん性脳浮腫を呈するものである。

虐待による頭部外傷は、目撃証言がないことだけではなく、乳幼児の脳の特殊性のために、単なる事故による頭部外傷なのか、虐待によるものなのかを鑑別することが、非常に難しいことも多い。虐待による頭部外傷の発見のためには、AHT/SBS をしっかりと診断できることが重要である。

キーワード 虐待による頭部外傷、乳幼児揺さぶられ症候群、急性硬膜下血腫、児童虐待

## はじめに

児童虐待には身体的虐待、精神的虐待、性的虐待、ネグレクトがあるが、身体的虐待のなかで、生命に最も危険を及ぼし重症化の原因になるのが頭部外傷である。2006年の厚生労働省雇用均等・児童家庭局のデータによると、虐待で死亡した子ども死因の21.8%が頭部外傷である<sup>1)</sup>。カナダでの364名の虐待による頭部外傷児の転帰をみた研究では、死亡率は19%で生存者の65%が神経系の何らかの障害を後遺し、65%がさまざまな程度の視力障害を持ち、正常

に回復する率はたったの22%である<sup>2)</sup>。本稿では、虐待による頭部外傷と事故との鑑別を中心に述べていく。

## 虐待による頭部外傷の言葉の変遷

Kempe は、1962年に虐待による骨折や皮下出血のある頭部外傷、硬膜下出血を Battered child syndrome (被虐待児症候群) と呼んだ。その後、1969年代後半に Ommaya らは、頭部に直接の打撲がなくとも、回旋力によって硬膜下血腫が生じることを

国立病院機構大阪医療センター 脳神経外科

別刷請求先：山崎麻美 社会医療法人愛仁会高槻病院 小児脳神経外科 〒569-1192 大阪府高槻市古曽部町1丁目3番13号

(平成23年10月7日受付、平成24年7月13日受理)

Neurosurgical Approach to Child Abuse

Mami Yamasaki, Natsu Oshida and Masahiro Nonaka, NHO Osaka National Hospital

Key Words: abusive head trauma: AHT, shaken baby syndrome: SBS, acute subdural hematoma, child abuse

報告した。1971年 Guthkelch は、虐待を強く疑われた3歳未満の乳幼児23例の中で、揺さぶりによる加速/減速の力が硬膜下血腫の原因になったと考えられる5例を報告した。1946年に硬膜下血腫と長幹骨の骨折を合併する6例を報告していた Caffey は、1974年に腕や体幹を持って頭を前後左右に乱暴に揺することで、頭顔部の打撲創や頭蓋骨骨折がなく、網膜出血をともなう硬膜下出血をきたす『The Whiplash shaken infant syndrome』と報告し、shaken baby syndrome の概念ができあがっていった<sup>1)3)</sup>。

1990年代に入ると、米国小児科学会はSBSを激しい揺さぶりや打ち付け行為が頭蓋内損傷を与え、重大な障害をもたらすと、その防止対策の重要性をとるよう警告した。その結果、虐待防止の機運は高まったものの、SBSはすべての虐待による頭部外傷の総称のようにとらえられてきた。1998年 Hymel は、虐待による頭部外傷は、揺さぶりだけによるものでなく、さまざまなメカニズムでおこることを報告し、むしろ Abusive Head Trauma (AHT) と呼ぶほうが適切であることを提唱した<sup>2)</sup>。2009年の米国小児科学会の勧告でも shaking も含めたほかのメカニズムも考えて AHT と呼ぶべきであるとした<sup>4)</sup>。2009年に発足した厚生労働省・神経疾患研究委託費研究班でも臨床的に虐待を疑って対応すべき乳幼児の頭部外傷の総称として AHT を採用している<sup>1)</sup>。

### AHT の受傷機転

虐待による頭部外傷の受傷機転には、shaken (揺さぶり)、直達衝撃 (impact injury)、それが複合したものと考えられている。shaken (揺さぶり) に対して、直達衝撃 (impact injury) は、叩く、落とす、投げるなどの行為による受傷である。三木らは、本邦での虐待による頭部外傷200例を分析した結果、受傷機転は、叩く37%、落とす14%、投げる31%、揺さぶり10%、不明10%と揺さぶりだけによるものは10%であったと述べている<sup>5)</sup>。しかし一方北米では shaking が関与したものが68%、shaking のみによるものでも39%とかなり高率である<sup>5)</sup>。日本でのこれまでの状況を考えれば、SBSのいくらかは見過ごされてきた可能性は十分あり、AHTには、単純な転落などの直線的な外力だけではない、加速/減速の力、回転力が大きく関与しているものと思われる。

## 乳幼児揺さぶられ症候群 Shaken baby syndrome ; SBS とは

このように SBS の概念は、最近になって拡大解釈への警鐘があるものの、目撃者がいない上に乳幼児の脳の特異性のために判然としなかった虐待による頭部外傷を、一つの疾患概念として作り上げただけでなく、児童虐待による不幸な子どもを救おうという社会的キャンペーンの推進力になったのは事実である。

SBS は、乳幼児の頭に対して直線的な外力ではなく、前後左右に Whiplash すなわち鞭がしなるように動かされ、回転、加速/減速の力が主体となって生じた外傷である。SBS の3兆候は、急性硬膜下出血あるいはくも膜下出血と一次性脳実質損によるびまん性脳浮腫、広汎で多発性・多層性・多形性の網膜出血である。そして付随症状として、後部肋骨骨折や古典的骨幹端骨折がある。急性硬膜下出血あるいはくも膜下出血は、揺さぶりや回転力によって、頭蓋骨の中で脳が揺れ、頭蓋骨と同じ動きをする上矢状静脈洞と、脳の動きのずれが、それを繋いでいる架橋静脈に過度な伸展をもたらす、剪断力によって架橋静脈の断裂がおこり、硬膜下腔やくも膜下腔へ出血するものである。

### AHT の所見

#### (ア) 頭蓋骨骨折

虐待が疑われる時は、頭蓋単純 X 線は必須で、予期せぬ骨折が見つかることがある。通常の線条骨折や陥没骨折にくわえ、指で押さえたような平行な骨折や、星形の骨折、多発骨折などもみられる。

#### (イ) 硬膜下血腫、くも膜下出血など

三木らの文献例の集計によると、本邦の AHT200例のうち、硬膜下血腫75% (急性87.1%、慢性35.5%)、くも膜下出血33%、脳挫傷21%、硬膜外血腫1%であった。また、北米からの報告547例では、硬膜下血腫70% (急性90.1%、慢性10.8%)、くも膜下出血11%、脳挫傷30%、硬膜外血腫4%とほぼ同じ傾向を示している<sup>5)</sup>。事故による転落や落下では、急性硬膜外血腫が多いが、AHTでは硬膜下血腫が圧倒的に多い<sup>6)</sup>。長嶋らは、AHTのCT所見を①びまん性脳腫脹が主体となる型、②急性硬膜下血腫が主体となる型、③慢性硬膜下血腫が主体となる型に分類している<sup>7)</sup>。実際の AHT をみてい

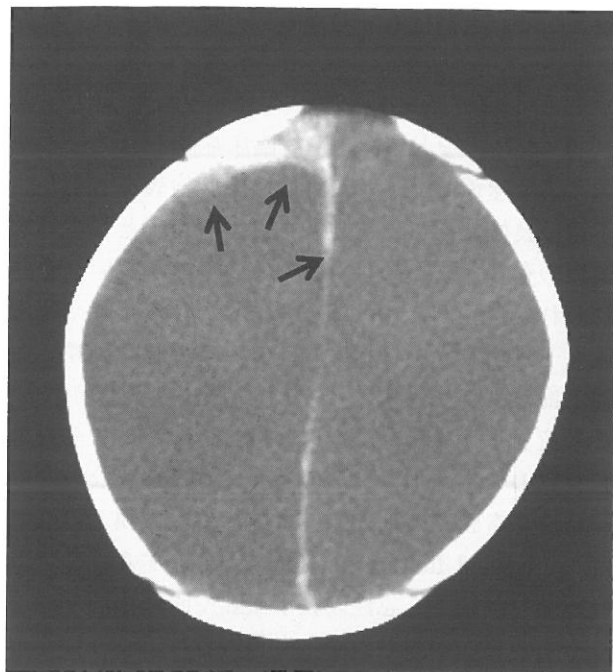


図1 2カ月男児，びまん性脳腫脹が主体となる型；急性硬膜下血腫を大脳半球間裂に認めるが，量はそれほど多くないが急性脳腫脹が強く，慢性期には脳萎縮を示す。受傷当日 CT

くとこの分類は，臨床的にとても有用であることがわかる。①のタイプは，Minns<sup>2)</sup>のいう acute encephalopathy type (急性脳症型)で，急性硬膜下血腫は，それほど量は多くなく大脳半球間裂に多くそのほか円蓋部，小脳テント周辺にもみられる。次に述べる脳実質損傷による急性脳腫脹が早期に進行していく。②のタイプは著明な正中変位をとともなうものが多い。しばしば，高吸収域の血腫の外側に低吸収域の部分があり，慢性硬膜下水腫に再出血したかのようにみえる場合があるが，著明な正中変位をとともなうような場合には，mixed density のすべてが超急性期の急性硬膜下血腫であるので，間違わないようにしないといけない。③のタイプは，最も虐待かどうかの判断が難しい。慢性硬膜下血腫の機序は，急性硬膜下血腫が2週間以上たって慢性硬膜下血腫へ移行していった場合と，良性くも膜下腔の拡大が，くも膜の破綻によって慢性硬膜下水腫となり，何らかの minor trauma によって，慢性硬膜下血腫になったものなどが考えられる。その場合は，意識障害や痙攣などの急性期の症状のために救急受診する場合もあるが，健診などで頭囲拡大に気づかれて受診する場合もある。被膜形成しているような場合は被膜から自然に再出血することがあり，繰り返す受傷と間違っははいけない。眼底出血の有無や，全

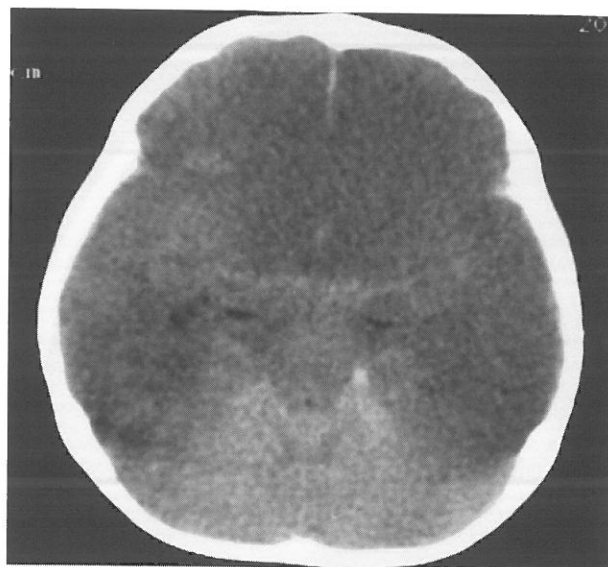


図2 8カ月男児：受傷当日 CT reversed cerebellar sign

身検索や受診状況の調査など児童相談所などの協力を得てしっかり調査しておく必要はある。

#### (ウ) 脳実質損傷

揺さぶりなどの回転力や加速/減速の力によって，脳実質も変形しながら揺れる。乳幼児の脳は髄鞘化が不十分でとくに軸索がその力によってダメージを受けやすい。そのため，外傷性びまん性軸索損傷，灰白質-白質剪断，白質裂傷 (white matter tearing)，脳梁の損傷などがみられる。また，投げられたり，ぶつけられたりすると，直接脳実質に脳挫傷がおこることもある。このような損傷を一次的脳実質損傷と呼んでいる。また揺さぶりによって下位脳幹や頸髄が損傷を受け呼吸中枢がダメージを受けた結果おこる低酸素性虚血性脳症や，さまざまな要因でおこる脳浮腫などを二次的脳実質損傷と呼んでいる。これらが，大脳全体に広範な脳浮腫をきたし，大脳全体が低吸収域になり小脳が白っぽくみえる cerebral reversal sign (Big black brain, white cerebellar sign) を呈する。また非特異的ではあるが，脳実質損傷の結果を示す皮質層状壊死 (cortical laminar necrosis) の所見もみられる。

#### (エ) MRI の有用性

頭部 MRI 検査は，新しい損傷と同時に古い損傷が同定できること，虚血性低酸素性病変，白質裂傷や，グリオシス，硬膜下出血の時期の判定，わずかなクモ膜下出血の同定などに有用である。撮像方法としては，T1，T2以外に FLAIR，Diffusion weighted imaging，古い出血を同定するために T2\*



図3 4カ月男児；cortical laminar necrosis

が勧められている。

(オ) その他の所見

網膜出血は AHT の60-80%にみられ、必須ではないが AHT の重要な所見である<sup>8)</sup>。AHT による網膜出血の特徴は、出血部位の多さと多層性にみられるといわれている。また出血形態の特徴として出血性網膜分離や網膜ひだが挙げられている<sup>9)</sup>。

また SBS に必須ではないが、暴力的な揺さぶりの行為の過程でおこる骨折、後部肋骨の骨折と古典的骨幹端骨折が有名である。いずれにしても乳幼児に原因不明の骨折や皮下血腫があれば、虐待を疑うサインとして重要である。

### 家庭内での軽微な外傷による 乳児硬膜下血腫は、AHT とは、違うのか？

2歳以下の急性硬膜下血腫をみると、事故と虐待の判別の中で最も気をつけなければいけないのは、家庭内での軽微な外傷による乳児硬膜下血腫である。本邦では、これは中村の1型として報告され、その後青木らは英文で報告した<sup>10)11)</sup>。そもそもこれは虐待の見落としであって、このような概念は存在しないと欧米では強い反論がなされた。その後、西本らは小児虐待の認識が高まってきた2000年以降に虐待の有無を十分に検証し、明らかな虐待例を除いたもので、家庭内の軽微な外傷によるものとしか考えられない事例25例を分析した<sup>12)</sup>。その結果、①患者背

景として、年齢は6ヵ月から17ヵ月に限られ、男児に多い。②受傷機転はつかまりだちから後方へ転倒やあるいはベビーベッドやベビーラックから転落(50-90cm)などである。③臨床症状としては、意識障害や痙攣で発症し、軽度の眼底検査をとらない予後は良好である。④リスクファクターとして外水頭症の存在とまとめている<sup>12)</sup>。このような症例をわれわれも自験例で10例ほど経験し、発症年齢や臨床像も一致する。中村らは脳挫傷のない急性硬膜下血腫と記載しており、Aoki らも、脳実質損傷がないことを強調しているように、SBS の時にみられる脳実質の一次的損傷はこの場合にはみられない。

良性くも膜腔の拡大、外水頭症や、硬膜下髄液貯留(subdural fluid collection)が存在する状態では、軽微な外傷にても急性硬膜下血腫や眼底出血がおこりやすいことが、欧米からも報告されるようになった<sup>13)</sup>。

しかし、この概念は国際的にはまだまだ認められていないし、日本でもなおそれは保護者の話を過度に信用しすぎているという反論もあるのが現状である。確かに本邦では2000年ごろまでは、虐待に対する認識は低く、中村や青木の論文の中にも虐待例ではないかと考えられるような症例も一部含まれている。筆者らは、現在は家庭内の軽微な外傷による急性硬膜下血腫は、うえに述べるような限られた条件の中で存在すると思っているが、それでも今後の検証が必要であると考えているので、児童相談所には通報し、よく話し合っ、一時保護したり親から離す必要はないが見守っていくこととしている。

### [文献]

- 1) 中村肇. AHT とは 正しい理解のために. In 中村肇 編. どう診る? どう対応する? 乳幼児の頭部外傷と虐待. 大阪: メディカ出版; 2010: p 4-11.
- 2) Minns RA, Brown JK. Neurological perspectives of non-accidental head injury and whiplash/shaken baby syndrome; an overview. In Minns RA, Brown JK eds., Shaking and other non-accidental head injuries in children. London: Cambridge university press; 2005: p 1-105.
- 3) Rauth-Farley K, Fraiser LD, Parrish RN. Current perspective on abusive head trauma. In

- Fraisier LD, Rauth-Farley K, Alexander R, Parrish RN eds. Abusive head trauma infants and children. St. Louis : G. W. Medical Publishing, Inc ; 2006 : p 1-9.
- 4) Christian CW and the committee on child abusive neglect. Abusive head trauma in infants and children. Pediatrics, 2009 ; 123 : 1409-11.
- 5) 三木保. 脳神経外科からみた本邦の child abuse. 神経外傷 2002 ; 25 : 71-7.
- 6) Care MM. Neuroradiology. In : Frasier LK, Alexander R, Parrish R, Rauth-Farley eds. Abusive Head Trauma in infants and children. St. Louis ; G. W. Medical Publishing ; 2006 : p73-98.
- 7) 長嶋達也, 河村淳史, 山元一樹. AHT の画像診断 ①②. In 中村肇 編. どう診る? どう対応する? 乳幼児の頭部外傷と虐待. 大阪 : メディカ出版 ; 2010 : p19-32.
- 8) Hoffiman RO, Frasier LD. Ophthalmology. In : Frasier LD, Rauth-Farley K, Alexander R, Parrish RN eds. Abusive head trauma infants and children. St. Louis : G. W. Medical Publishing, Inc ; 2006 : p135-50.
- 9) 小林百合. “子ども虐待と眼底所見—眼底は語る.” 小児内科 2010 ; 42 : 1792-7
- 10) 中村紀夫, 小林茂, 平川公義ほか, 小児の頭部外傷と頭蓋内血腫の特徴. 脳と神経 1965 ; 17 : 785-94.
- 11) Aoki N, Masuzawa H. Infantile acute subdural hematoma. J Neurosurg 1984 ; 61 : 273-80.
- 12) 西本博, 栗原淳. 家庭内での軽微な外傷による乳児急性硬膜下血腫の再評価. 小児の脳神経 2006 ; 31 : 215-23.
- 13) Piatt JH. A pitfall in diagnosis of child abuse ; externa hydrocephalus, subdural hematoma and retinal hemorrhage. Neurosurg Focus, 1999 : 7-e 4.

## Neurosurgical Approach to Child Abuse

Mami Yamasaki, Natsu Oshida and Masahiro Nonaka

**Abstract** Intracranial injury due to child abuse is the most serious problem in child abuse because it results in fatal or poor prognosis. Shaken baby syndrome (SBS) has become a familiar term and has been used as a synonym for abusive head injury. Recently, use of the term abusive head trauma (AHT) is recommended, because intracranial injury due to child abuse is not only caused by shaking but also by direct impact with hitting, dropping and throwing. However, understanding of the clinical findings and biomechanics of SBS is still very important. SBS is caused by the rotational acceleration-deceleration force to the child's head due to violent shaking with holding the arms or trunks of the infants and young child and shows acute subdural hematoma, subarachnoid hemorrhage, retinal bleeding and diffuse brain swelling.

Abusive head trauma is sometimes hard to diagnose from traumatic head injury because of lack of witnesses and unique biology of the brain of infant and young children. Accurate diagnosis of AHT/SBS is crucial in detecting child abuse.