

に適応が広げられるに際し、15歳未満の小児の血圧基準値に関しては年齢に応じた基準が用いられることが望ましい（表3）。

表3. 小児における「年齢不相応の低血圧」
基準値⁵⁾

	収縮期血圧
1歳未満	65mmHg未満
1歳-12歳	$65 + [\text{年齢(歳)} \times 2]$ mmHg未満
13歳以上	90mmHg未満

4. 必須項目

1) 深昏睡

小児用脳死判定基準（2000年）のとおりでよい。

2) 瞳孔

小児用脳死判定基準（2000年）では「両側中心固定」と表現されているが、現行の基準（竹内基準）と同じ「固定」でよい。

3) 脳幹反射の消失

「前庭反射の消失」については、実際には鼓膜損傷があっても検査が可能である。このため従来の成人用マニュアルの一部を、以下のように修正ないし追加すべきである（別資料2を参照）。

- (1) 耳鏡により両側の外耳道に異物がないことを確認する。
- (2) 氷水の注入量は6歳未満の乳幼児では25mlとする
- (3) 一側の試験終了後、5分以上の間隔をおいてから、他側の試験に移る。

「毛様脊髄反射の消失」について、同反射の脳死判定における意義を疑問視する見解もあるが、今回あえて削除はしない。

「脊髄反射はあってもよい」と小児脳死判定基準（2000年、表1.）には記載されているが、現行の基準に揃え記載することとする。

4) 脳波活動の消失

原則は小児脳死判定基準（2000年）のとおりでよい。

脳波検査の実際について、6歳未満の乳幼児に対しては、従来の成人用マニュアルの一部を以下のように修正ないし追加すべきである（別資料2を参照）。

- (1) 「電極間距離」は7cm以上（乳児では5cm以上）が望ましい。
- (2) 「脳波計の感度」について、 $2\mu\text{V}/\text{mm}$ 以上、時定数0.3の記録を脳波検査中に必ず行う。デジタル脳波計でアーチファクトの鑑別が困難な場合、部分的にローカットフィルターを0.5Hzに設定した記録を考慮して良い。

-
- (3) 「ボディーアース」に関しては、電極を患者に装着し、電極ボックスのアースに差し込む。電極の位置は頭部（前額部）または鎖骨部付近が望ましいとされている。
- (4) 「電極の装着」に関しては、皿電極を用いることが望ましい。皿電極の場合、可能であればコロジオン固定を考慮する。
- (5) 「検査の条件」に関しては、心電図の同時計測は必須。呼吸曲線の記録が望ましい。可能であれば眼球運動、頤部筋電図も記録するとよい。

5) 自発呼吸の消失

(1) 無呼吸テストの意義

自発呼吸の不可逆的消失(無呼吸)は、深昏睡、脳幹反射の消失の確認とともに脳死判定の基本骨格の一つで、世界的にみて無呼吸テストの基本的考え方は同じである。無呼吸テストは下部脳幹機能としての自発呼吸機能の有無を確認する検査である。呼吸中枢の化学受容器は脳脊髄液 pH の低下で刺激される⁶⁾。人工呼吸を止め動脈血二酸化炭素分圧 (PaCO₂) を上昇させ、呼吸中枢を刺激して呼吸が出現するかをテストするものである。わが国ではこれまで、臓器移植のための脳死判定は「法的脳死判定マニュアル、1999年」に基づいて行われてきた。小児脳死においても自発呼吸の不可逆的消失確認のために行う無呼吸テストの考え方は成人と同様で、患者が低酸素血症に陥る危険のない状態で、人工呼吸を一時中止し、呼吸中枢刺激閾値以上に Pa CO₂ を上昇させても自発呼吸が存在しないことを確認する。大切なことは、他の脳死判定基準項目すべてを確認した後に行うことを銘記すべきである。

(2) 小児の脳死判定基準の無呼吸テスト

2000年に作成された小児における脳死判定基準⁴⁾と2007年、2009年の再検討報告書の内容^{7,8)}をとりあげて議論した。

テスト開始前の準備は現行と同様に、モニター類では、心拍数、血圧、パルスオキシメータによる動脈血酸素飽和度モニター (SpO₂)、動脈血ガス分析値、心電図とする。筋弛緩薬および鎮静麻酔薬の残存効果のないことの再確認には筋弛緩モニター、血中濃度測定が望ましいが、できないときには十分な時間をおく必要がある。

無呼吸テストを行う前の望ましい条件 (体温35°C以上、PaO₂は200mmHg以上、Pa CO₂は35～45 mmHg) は妥当と考える。

無呼吸テストの方法も変更はなく、あらかじめ10分間以上100%酸素で人工換気により脱窒素後、人工呼吸器を切り離してT-ペースでの100%酸素投与 (6 l/min) に切り替えて、呼吸の有無を確認する。そのほか、諸外国で行われている、人工呼吸器を接続したまま行う方法、あるいは気管チューブにカテーテルを挿入して酸素を流す方法 (吹送法) もあるが、いずれにおいても、それぞれの方法の利点、欠点を熟知したものが行う必要がある。

結果の判定においては、

- ① 目視による観察と胸部聴診 (聴診器の接触で誘発される脊髄反射に注意) で判定すること、
- ② 目標 Pa CO₂ レベルを 60 mmHg 以上とすること、に変更はない。

Pa CO₂ の上昇速度は患者およびその状態によって予測できない。そのため経時的な血液ガス分析が必須であるが、動脈血採血をテスト開始後5分と定めるよりは、3～5分頃に行うこととし、以後の採血時間を予測するのが実理的であると考えられる。

③ 観察終了は Pa CO₂が 60 mmHg 以上になった時点とし、その時点まで呼吸が観察されない場合は、自発呼吸消失、すなわちテストの結果は陽性と判定する。

ここで最も問題になる点は、呼吸中枢を刺激する Pa CO₂ 閾値をどう考えるかである。これまで、適切な Pa CO₂ レベルについては議論されてきた経緯があり、Pa CO₂ が 60 mmHg では不十分とする考えがあるが、いずれも症例報告で^{9,10,11,12,13}、1998 年以降新たな報告は見当たらない。世界的にみても小児でも成人と同じ値 (60 mmHg) でよいとする報告が支配的で、これを考慮して、厚生省研究班は Pa CO₂ を 60 mmHg と決めたと考えられる^{14,15,16}。Wijdicks による 80 か国の収集資料では、一定 Pa CO₂ レベルを要求している国は 39 カ国で、Pa CO₂ は成人と同様 60 mmHg である¹⁷。

現時点で脳死判定において Pa CO₂ を 60mmHg では不十分として、さらに高い値に変更する科学的根拠はどこにもないと言わざるをえない。本研究班でもエビデンスがない状態でこの値を変更するのは妥当でないとの結論に達した。厚生省研究班の報告でも考察されているように^{4,7,8}、特に後頭蓋窩の病変を有する小児や、二次性病変では、さらなる症例の蓄積が必要かもしれないが、今後小児脳障害患者の呼吸中枢の Pa CO₂ に対する反応の研究結果が出ない限り、あるいは無呼吸テストの代わりになるような補完検査が確立されない限り、小児脳死臓器移植は不可能となり、不毛の議論に終わる。結論として小児用脳死判定基準 (2000 年) の「後頭蓋窩病変では知見の集積が望まれる」とする記載は、法的脳死判定を実際に施行するにあたり、削除することとした。

5. 判定間隔

小児脳死判定基準（2000年）のとおり「24時間以上」とする。

なお、法的脳死判定前の観察期間については、現行の基準および小児脳死判定基準（2000年）と同様に、規定しない。その前提条件として、脳死判定に入る前の段階で「現在行いうるすべての適切な治療手段をもってしても、回復の可能性が全くない」ことの厳密な判断が求められることは、「1. 対象例」の項に明記されている。

6. いわゆる「長期脳死」について

近年治療技術の向上により、脳死判定から心停止までの期間が長い例（いわゆる“長期脳死”例）が存在することが報告され、特に小児では頻度が高く、期間も長いとされている^{18,19}。

しかし、適切な診断根拠に基づく“長期脳死”とされたいずれの例でも、脳死判定後での人工呼吸器からの離脱や意識の回復は認められておらず、結局は脳死状態が持続し心停止にいたっている。

したがって、いわゆる“長期脳死”の存在は、「臓器提供を前提とした脳死判定」そのものに影響を与えるものではない。

実際の医療現場においては、いわゆる“長期脳死”に関しての考慮は必要であり、医療者側が家族に対してそれに関する十分な説明を行い、その説明を受けてどう判断するかは家族に委ねるのが妥当であると考えられる。

おわりに

厚生省研究班による平成11年度“小児脳死判定基準（2000年）”をベースとして、新たに6歳未満の小児の法的脳死判定基準を作成した。新しい判定基準の案を示す（表4）。

また、臓器提供医療施設における脳死判定実施において、参考となるマニュアルについては、脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル（案）（別資料1）を作成した。乳幼児における検査が特に困難とされている前庭反射、脳波検査、に関する検討については、別資料2。

「小児法的脳死判定マニュアルに関する検討」に詳細を示した。

表1 厚生省平成11年度研究班“小児における脳死判定基準に関する研究班”による
小児の脳死判定基準(2000年)

1. 対象例

- 1) 器質的脳障害により深昏睡・無呼吸を来して人工呼吸を必要とする症例。
- 2) 原疾患が確実に診断されている症例(CT検査による画像診断は必須)
- 3) 現在行いうるすべての適切な治療手段をもってしても、回復の可能性が全くないと判断される症例。

2. 除外例

1) 年齢による除外

修正年齢12週未満

2) 体温、薬物の影響による除外

(1) 体温 深部温35°C未満

(2) 急性薬物中毒

3) 疾患による除外

代謝異常、内分泌疾患

* 眼球損傷、中耳損傷、高位脊髄損傷のために脳幹反射の一部や無呼吸テストが実施できないときは、脳幹聴性誘発電位や脳循環検査などの補助検査を加えて総合的に脳死を判定できる可能性はあるが、当面、慎重に扱うべきと考える。

3. 判定上の留意点

- 1) 血圧：年齢不相応の低血圧を避ける。
- 2) 中枢神経抑制薬については、可能なかぎり血中濃度を測定して有効薬用量以下になってから、半減期などを考慮しながら総合的に判断する。筋弛緩薬使用例では、場合により神経刺激装置を用いてその残存効果がないことを確認する。

4. 必須項目

1) 深昏睡

Japan coma scale (3-3-9度方式)で300、または、GCS3

2) 瞳孔

両側中心固定

瞳孔径は左右とも原則として4mm以上

3) 脳幹反射の消失

対光反射の消失	角膜反射の消失
毛様脊髄反射の消失	眼球頭反射の消失
前庭反射の消失	咽頭反射の消失
咳反射の消失	脊髄反射はあってもよい。

4) 脳波活動の消失

大脳を広くカバーするFp1, Fp2, C3, C4, O1, O2, T3, T4 およびCz (10-20 国際法)の部位に電極を設置し、基準電極導出法(6導出)と双極導出(4-6 導出)を合わせて30分以上行う。

この間、部分的に感度を上げて(2 μ V/mm)記録する。

5) 自発呼吸の消失

無呼吸テストを行う前の条件として、体温は35°C以上、PaO₂は200 mmHg以上、PaCO₂は35~45 mmHgが望ましい。テストは血圧、心電図、SpO₂のモニター下で行う。方法は、あらかじめ100%酸素投与で10分以上の人工換気を行い、患者から人工呼吸器を切り離してT-ピースでの100%酸素投与(6 l/min)に切り替えて、目視と胸部聴診での呼吸音の聴取により呼吸運動の有無を観察する。観察終了はPaCO₂が60mmHg以上になった時点とし、その時点で呼吸運動が観察されない場合はテスト結果を陽性と判定する。なお、後頭蓋窩病変では知見の集積が望まれる。

5. 判定間隔

24時間以上

表2 平成11年度厚生省研究班による小児の脳死判定基準(2000年) : 竹内基準(1985年)との変更点

1. 対象例

「原疾患の確実な診断」に関連して、CT検査による画像検査を必須とした。

2. 除外例

「年齢による除外」を修正齢12週未満とした(注)。また「体温・薬物の影響による除外」における低体温の基準を深部温35°C未満とした(竹内基準では32°C以下)。

3. 判定上の留意点

「血圧」は年齢不相応の低血圧を避けることとした(竹内基準では収縮期血圧90mmHg以上)。

「中枢神経抑制薬・筋弛緩薬の影響」についてはそれぞれ血中濃度測定や神経刺激装置を利用した判断を推奨した(竹内基準では検査への言及はなし)。

4. 判定基準

「瞳孔」は両側中心固定、瞳孔径は左右とも原則として4mm以上とした(竹内基準では単に4mm以上、固定)。

「脳幹反射の消失」について、脊髓反射はあってもよいことを追記した。

「脳波活動の消失」について、電極設置部位、導出法、記録時間、感度などを具体的に記載した。

5. 判定間隔

24時間以上とした(竹内基準では6時間)。

注：修正齢とは分娩予定日を0日とした際の年齢であり、主として早産児に適用される。分娩予定日は在胎期間=40週を基準として設定されるので、例えば在胎32週で出生した後5か月(≒20週)を経過した乳児の修正齢は $32-40+20=12$ 週と算出される。

表 4. 6歳未満の小児法的脳死判定基準（案）

1. 対象例

- 1) 器質的脳障害により深昏睡・無呼吸を来して人工呼吸を必要とする症例。
- 2) 原疾患が確実に診断されている症例(頭部CTないしMRI検査による画像診断は必須)
- 3) 現在行いうるすべての適切な治療手段をもってしても、回復の可能性が全くないと判断される症例。

2. 除外例

1) 年齢による除外

修正齢12週未満（早期産児および在胎週数40週未満の正期産児）または週齢12週未満（在胎週数40週以上の正期産児および過期産児）

2) 体温、薬物の影響による除外

- (1) 体温 深部温35°C未満
- (2) 急性薬物中毒

3) 疾患による除外

代謝異常、内分泌疾患

* 眼球損傷、内耳損傷、高位脊髄損傷のために脳幹反射の一部や無呼吸テストが実施できないときは、脳幹聴性誘発電位や脳循環検査などの補助検査を加えて総合的に脳死を判定できる可能性はあるが、当面は法的脳死判定の対象としない。

4) 虐待の可能性による除外

児童福祉法における「児童」の規定に従って、18歳未満の児童を対象とする。

3. 判定上の留意点

- 1) 血圧：年齢不相応の低血圧を避ける
- 2) 中枢神経抑制薬については、可能なかぎり血中濃度を測定して有効薬用量以下になってから、半減期などを考慮しながら総合的に判断する。筋弛緩薬使用例では、場合により神経刺激装置を用いてその残存効果がないことを確認する。

4. 必須項目

1) 深昏睡

Japan Coma Scale (3-3-9 度方式)で300、または、Glasgow Coma Scale 3

2) 瞳孔

両側とも固定

瞳孔径は左右とも原則として4mm以上

3) 脳幹反射の消失

対光反射の消失	角膜反射の消失
毛様脊髄反射の消失	眼球頭反射の消失
前庭反射の消失	咽頭反射の消失
咳反射の消失	

4) 脳波活動の消失

大脳を広くカバーするFp1, Fp2, C3, C4, O1, O2, T3, T4 およびCz (10-20 国際法)の部位に電極を設置し、基準電極導出法(6導出)と双極導出(4-6導出)を合わせて30分以上行う。

この間、基準感度10 μ V/mmの記録と、部分的に感度を上げて、2 μ V/mmの記録を行う。

5) 自発呼吸の消失

無呼吸テストを行う前の条件として、体温は35°C以上、PaO₂は200mmHg以上、PaCO₂は35~45mmHgが望ましい。テストは血圧、心電図、SpO₂のモニター下に行う。

方法は、あらかじめ100%酸素投与で10分間以上の人工換気を行い、患者から人工呼吸器を切り離してT-ピースでの100%酸素投与(6 l/min)に切り替えて、目視と胸部聴診での呼吸音の聴取により呼吸の有無を観察する。観察終了はPaCO₂が60mmHg以上になった時点とし、その時点まで呼吸が観察されない場合はテスト結果を陽性と判定する。

5. 判定間隔

24 時間以上

文献

- 1) 厚生省厚生科学研究費特別研究事業「脳死に関する研究班」昭和60年度研究報告書：脳死の判定指針および判定基準. 日医雑誌 94: 1949-1952, 1985.
- 2) 厚生省「脳死に関する研究班」による脳死判定の補遺. 日医雑誌 105: 525-546, 1991.
- 3) 厚生省厚生科学研究費特別研究事業「脳死判定手順に関する研究班」（平成11年度報告書）：法的脳死判定マニュアル. 医事新報社, 東京, 1999.
- 4) 厚生省“小児における脳死判定基準に関する研究班”：平成11年度報告書, 小児における脳死判定基準. 日医雑誌 124: 1623-1657, 2000.
- 5) Haque IU, Zaritsky AL: Analysis of the evidence for the lower limit of systolic and mean arterial pressure in children. *Pediatr Crit Care Med.* 8: 138-144, 2007.
- 6) Shapiro BA: The apnea-PaCO₂ relationship. Some clinical and medico-legal considerations. *Clin Anesth* 1: 323-327, 1989.
- 7) 武下 浩、竹内一夫：小児脳死判定基準の再検討. 町野 朔. 平成18年度厚生省労働科学研究費補助金による厚生労働科学特別研究事業 移植医療の法的・社会的・基盤に関する研究 2007. (平成18年度報告書)
- 8) 武下 浩、竹内一夫：小児における脳死判定基準に関する研究. 田中紘一. 平成19年度厚生労働科学研究費補助金(先端的基盤開発研究事業)再生・移植医療の現状と未来に向けての国際比較. 2008. (平成19年度報告書)
- 9) Haun SE, Tobis JD, Deshpande JK: Apnea testing in the determination of brain death: is it reliable? *Clin Intensive Care* 2: 182-184, 1991.
- 10) Jumah MA, McLean DR, Rajeh SA, et al: Bulk diffusion apnea test in the diagnosis of brain death. *Crit Care Med* 20: 1564-1567, 1992.
- 11) Levin SD, Whyte RK: Brain death sans frontiers. *N Engl J Med* 18: 852-853, 1988.
- 12) Brill RB, Bigos D: Altered apnea threshold in a child with suspected brain death. *J Child Neurology* 10: 245-246, 1995.
- 13) Varidis R, Pollack MM: Increased apnea threshold in a pediatric patient with suspected brain death. *Crit Care Med* 26: 1917-1919, 1998.
- 14) Rowland TW, Donnelly JH, Jackson AH: Apnea documentation for determination of brain death in children. *Pediatrics* 74: 505-508, 1984.
- 15) Outwater KM, Rockoff MA: Apnea testing to confirm brain death in children. *Crit Care Med* 12: 357-358, 1984.
- 16) Parker BL, Frewen TC, Levin SD, et al: Declaring pediatric brain death: Current practice in a Canadian pediatric critical care unit. *Can Med Assoc J* 153: 909-916, 1995.
- 17) Wijdicks, E.F: Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* 58: 20-25, 2002.
- 18) 武下 浩：脳死判定基準. 小児から成人まで. 日本医事新報 4444: 61-64, 2009.
- 19) 田辺卓也、田中英高、原 啓太他：小児の長期脳死自験例5例とわが国における小児脳死判定の問題点. 日本小児科学会雑誌 113: 508-514, 2009.

別資料1

「脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル」に関する検討

医療法人社団三彦会山田内科胃腸科クリニック副院長

日本子ども虐待医学研究会事務局長 山田 不二子

はじめに

「臓器の移植に関する法律」の改正によって、附則に「(検討) 5 政府は、虐待を受けた児童が死亡した場合に当該児童から臓器(臓器の移植に関する法律第五条に規定する臓器をいう。)が提供されることのないよう、移植医療に係る業務に従事する者がその業務に係る児童について虐待が行われた疑いがあるかどうかを確認し、及びその疑いがある場合に適切に対応するための方策に関し検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。」と規定された。

これにより、「脳死下臓器提供者になりうる状態の児童について、虐待が行われた疑いがあるかどうかを確認し、虐待の疑いがある場合は当該児童から臓器提供が行われることのないよう」にするためのマニュアルが必要となった。

「虐待を受けたと思われる児童の通告義務」は、児童虐待の防止等に関する法律と児童福祉法で規定されており、被虐待児の診断は通常診療の中で行われなければならないものであるが、現在の日本においては医療・保健・児童福祉・警察・検察・教育等の関係機関間の連携が制度として確立されておらず、虐待が行われた疑いのある場合に対応するためのシステムが十分構築されているとは言い難い。

そこで、ここに「脳死下臓器提供者から虐待を受けた疑いのある児童を除外する」ことを主眼に置いたマニュアルを提示する。

従って、このマニュアルによって臓器提供者から除外されたとしても、当該児童が虐待を受けたことを必ずしも意味するものではなく、除外者の中に被虐待児でない症例が含まれる可能性が残るが、臓器提供者から被虐待児を除外するためには現状ではやむを得ないと判断した。

本マニュアルを使用して被虐待児を臓器提供者から確実に除外するためには、臓器提供意思の有無に関わらず、患者が入院した時点から通常の虐待診断と並行して本マニュアルを活用することが有効であり、そうすることにより臓器提供の申し出があつたときにあわてて対応する必要がなくなり、適正な診断が可能になると考えられる。

さらに、日常臨床活動の中でこのような診断行為を積み重ねていくことにより、将来的には本マニュアルが「臓器提供者から被虐待児を除外する」マニュアルから「被虐待児を診断する」マニュアルへと改善され、「臓器を提供する」という尊い意思をより確実に活かすことに繋がることを期待したい。

I. 「脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル」

1. 本マニュアルの対象

「小児法的脳死判定基準」および「小児法的脳死判定マニュアル」は、15歳未満の小児を対象とするものであるが、本マニュアルは、児童福祉法における「児童」の規定¹⁾に従って18歳未満の児童を対象とする。

2. 用語の定義・説明

本マニュアルでは、以下の用語が「 」内に説明した意味で使われている。

“**当該児童**”とは「器質的脳障害により深昏睡および無呼吸を来している18歳未満の児童」を指す。

“**乳幼児**”とは「就学前の児童」を指す。

“**被虐待児**”とは「虐待もしくはネグレクトを受けた児童」を指す。

“**保護者**”とは「親権を行う者、未成年後見人その他の者で、児童を現に監護するもの²⁾」を指す。

“**第三者**”とは「当該児童の保護者・きょうだい・親族・同居人のいずれでもない者」と定義する。

3. 脳死下臓器提供者から被虐待児を除外する手順

1) 「被虐待児である可能性を完全には否定できない」場合として示した下記の項目のいずれかに該当するときは、その児童を臓器提供の対象から除外する。

- (1) 乳幼児突然死症候群(Sudden Infant Death Syndrome : SIDS)³⁾
- (2) 原疾患の診断が確定していないとき

2) 「被虐待児ではない」と確実に診断できる下記の条件を満たし、上記1)の項目のいずれにも該当しない場合は、その児童を臓器提供の対象にすることができる。

(1) 器質的脳障害の原疾患として外因が疑われる場合の条件

- ①家庭外で発生した事故であって、第三者による信頼に足る目撃証言が得られており、受傷機転と外傷所見との因果関係が合理的に説明できる。
- ②第三者による目撃証言は得られていないが、器質的脳障害の原疾患は当該児童が自動車等の乗り物に乗車中の交通事故外傷であることが明らかである。
- ③窒息事故で、その原因が誤嚥であることが気管支鏡検査等によって明白であり、第三者による信頼に足る目撃証言がある。

(2) 器質的脳障害の原疾患として内因が疑われる場合の条件

- ①原疾患が先天奇形もしくは明らかな疾病であることが確実であり、病態の悪化に対して外因の関与がないか、関与があつたとしても、その外因は不慮の事故であることが明らかである。

3) 上記1)、2)のいずれにも当てはまらないか、または、どちらに該当するのか判別が困難なときは、添付の「チェックリスト」に基づいて被虐待児である可能性のある児童を除外し、被虐待児でないことが確認できる場合のみ、その児童を臓器提供の対象にすることができる。

この際、下記の(1)、(2)に該当する場合は、特に慎重な判断が必要である。

- (1) 家庭内で発生した事故等による外因が器質的脳障害の原疾患であると考えられる場合⁴⁾⁸⁾
- (2) 家庭外の事故であっても、第三者による信頼に足る目撃証言が得られていない場合

II. 注意事項

1. 「乳幼児揺さぶられ症候群(Shaken Baby Syndrome : SBS)^{9,10)} 等の「虐待による頭部外傷 (Abusive Head Trauma : AHT)¹¹⁾」は、体表外傷を伴わないことがあるので注意を要する。
2. 「軀幹部鈍的外傷(BIT : Blunt Torso Trauma)¹²⁾」も、皮下出血などの体表外傷を伴わないことがあるので注意を要する。

III. 考察

1. 本マニュアルの趣旨

本マニュアルは、「被虐待児を診断するマニュアル」ではなく、「脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル」であり、被虐待児ではないと確実に判断できる児童を選び出すためのものである。

従って、本マニュアルによって臓器提供の対象者から除外されたからといって、必ずしも、その児童が被虐待児であることを意味しない。すなわち、脳死下臓器提供者から除外された児童の中に被虐待児でない症例が含まれる可能性が存在する。医療機関と児童相談所や警察等との連携が未だ不十分である日本の現状を考慮し、脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するために、現時点ではやむを得ないと判断した。

将来、本マニュアルが「子ども虐待・ネグレクトを診断することで脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル」へと改訂されていくことを期待するものである。

なお、本マニュアルは心停止下臓器提供の場合にも適用できると思われる。しかし、「被虐待児である可能性を否定できない場合に、心停止後に血液検査や放射線学的検査を行うことは事実上不可能である。従って、心停止以前に「被虐待児でないこと」が本マニュアルに基づいて確認できた場合にのみ、臓器提供が可能であると判断される。

2. 本マニュアルおよびフローチャート（別紙）の基本的な考え方

「脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル」も別紙の「フローチャート」も、「1) 被虐待児である可能性を否定できない症例」をまず最初に除外し、ついで、「2) 被虐待児ではないと確実に診断できる症例」を選び出すという構成になっている。

1) でも2) でもない場合、もしくは、1)、2) のいずれに該当するのか判断ができない場合は、次に説明する「チェックリスト」（別表）を活用して、脳死下臓器提供者から被虐待児を除外する。

なお、参考文献4～8によると、家庭内事故の場合、不慮の事故で致命的な外傷を負うことは稀であって、家庭内で発生した外傷で致命的になる症例は虐待によるものであることが多いとされる。この知見に基づき、本マニュアルでは、明らかな誤嚥による窒息以外の家庭内事故は虐待の可能性について慎重な判断を必要とするものとした。

3. 「チェックリスト」(別表)の説明

1) 一つでも該当する項目があれば、虐待が強く疑われるもの

身体的虐待に特徴的な皮膚所見が認められるとき^{13~16)}や、保護者の説明もしくは当該児童の発達段階と外傷所見とが矛盾するとき^{13~16)}には、虐待が強く疑われるので、その児童から臓器提供をしないこととする。

2) 2歳未満の乳幼児の場合

2歳未満の乳幼児の場合、体表外傷が無くても、「乳幼児揺さぶられ症候群(Shaken Baby Syndrome : SBS)^{9,10,17,18)}」等の「虐待による頭部外傷(Abusive Head Trauma : AHT)¹¹⁾」(以下、SBS/AHTと略す。)や虐待による骨折を負っていることがあるので、2歳以上の児童よりも詳しい検査を要する。

SBS/AHTの三徴は、「硬膜下血腫・クモ膜下出血等の頭蓋内出血」、「びまん性脳浮腫」、「広汎で多発性・多層性の網膜出血」である^{17~19)}。

頭部CTでは少量と思われた頭蓋内出血が頭部MRIでは相当量であることが判明したり、頭部MRIではじめて脳実質損傷が発見されることもあるので、必要に応じて頭部MRIを撮影する。また、頭蓋内出血や脳実質損傷の程度に比して呼吸状態が悪い場合は頸髄損傷が発生していることがあるとする報告²⁰⁾があるので、必要に応じて頸椎MRIも撮影する。

SBS/AHTの診断のための眼底検査²¹⁾は眼科医に実施してもらうことが望ましい。当該児童が死亡した場合、死因の検索のために司法解剖が実施されたとしても、眼球が摘出されるとは限らないため、三徴のうちの一つを占める網膜出血の情報が得られない場合が少なくない。また、軽度の網膜出血は不慮の事故でも起こることがある²²⁾ので、眼底検査において、網膜出血が認められたか、認められなかったかだけの記録では、SBS/AHTを診断するのに不十分であり、倒像鏡を用いて観察した詳細なスケッチないしは眼底写真で証拠を残すことが大切である。

三徴には含まれないが、SBS/AHTには後部肋骨骨折や骨幹端骨折(バケツの柄骨折や骨幹端角骨折)を合併することがある^{17~19)}。これらの骨折が認められると、三徴がそろっていなくても、SBS/AHTの可能性が高まる。従って、2歳未満の乳幼児に対しては、プロトコル²³⁾に従って全身骨撮影²⁴⁾を施行し、放射線科医に読影を依頼することが重要である。しかしながら、乳幼児の骨折、特に肋骨骨折を受傷直後にX線写真で発見することはたいへん難しいので、当該児童が生存している場合は、受傷の約2週間後に全身骨撮影を再撮する。この場合、頭蓋骨X線は骨条件頭部CTで代用してもよい。ただし、脳死状態にある乳幼児に関しては、全身骨撮影の再撮だけのために、2週間も待つ必要はない。

なお、臨床症状等からSBS/AHTが疑われる場合は、2歳以上の児童であっても、チェックリスト(4)~(6)の検査を施行する。

3) 虐待・ネグレクトを疑わせる情報

子ども虐待・ネグレクトを医療機関だけで診断することは非常に難しい。特に、脳死状態となり得るほど重症な症例の場合、児童相談所・保健所・保健センター・警察等の持つ情報は虐待・ネグレクト診断に不可欠であり、これらの機関への照会を怠らないことが肝要である。

照会を求める情報は、チェックリストの3)(7)および4)(12)、(13)に列挙したが、当該児童に関する情報だけでなく、きょうだい(異母・異父きょうだいを含める)に関する情報にも留意することが重要である。特に、きょうだいの中に不審死²⁵⁾を遂げた者や乳幼児突然死症候群(Sudden Infant Death Syndrome : SIDS)³⁾(疑いを含む)が死因であるとされている者がいる場合、この家

庭で過去に虐待があった可能性を考慮すべきで、当該児童にも同じようなことが起こっていないかどうかについて精査を要する。

児童虐待の防止に関する法律第二条第三号²⁾の規定によれば、ネグレクトも児童虐待に含まれるため、ネグレクトを受けた児童からも臓器提供はできない。

ネグレクトの中でも、「栄養のネグレクト」に基づく「非器質性発育障害(Non-Organic Failure to Thrive : NOFTT)²⁶⁾」は飢餓や脱水によって致死的になることがある。NOFTTの判断には、小児科医による成長曲線の精査²⁷⁾が欠かせない。

また、保護者が乳幼児の監督を怠り、安全管理の不行き届きによって、子どもが重大な事故に遭ったり、薬物・毒物を誤飲したりした場合も、「安全のネグレクト」とみなされ、当該児童から臓器提供はできない。

虐待によって子どもが外傷を負った場合、保護者は、医師に虐待を見咎められるのを恐れて、被害児を医療機関に連れてくるのが遅れがちになりやすい^{13~15)}。当該児童の症状に気づいてから受診行動に移るのが不当に遅いと感じたときには、注意を要する。

4) 該当する項目があった場合に、総合的判断を要するもの

児童虐待の防止に関する法律第二条第四号²⁾の規定によれば、児童が同居する家庭における配偶者に対する暴力(DV)²⁸⁾を児童に見聞きさせることは心理的虐待に当たるとされる。さらに、DVと子ども虐待・ネグレクトは合併しやすい²⁹⁾ので、保健所・保健センター、警察等への照会によってDV情報が得られた場合は、総合的判断を要する。

「皮膚衛生のネグレクト³⁰⁾」や「口腔内衛生もしくは歯科医療のネグレクト³¹⁾」を疑わせる所見をチェックリスト 4) (15)に、「医療ネグレクト^{32,33)}」を疑わせる情報を(16)に、「教育のネグレクト³⁰⁾」を疑わせる情報を(17)に列挙したので、これらを参照のうえ、他の所見とも併せて、ネグレクトの有無を総合的に判断する。

「代理によるミュンヒハウゼン症候群(Munchausen Syndrome by Proxy : MSBP)^{25,34)}」とは、保護者(その多くは母親)が自分の子どもを病人に仕立て上げるという特殊な虐待で、診断が非常に難しく、また、致死的になることが少なくない。原疾患は内因性と考えられるのに確定診断が得られていないときや、極めて特殊な病態を考えないと当該児童の症状を説明できないような場合は、MSBPの可能性も念頭に置いて、鑑別診断を進める必要がある。

5) 薬物中毒が疑われる場合

通常の検査では原因が推定できない神経学的症状を認めた場合は、Triage[®]等の薬物検査キットによる薬物中毒のスクリーニングおよび血中アルコール濃度の測定を行う^{15,24)}。それでも、神経学的症状の原因がわからず、犯罪の可能性が疑われる場合は、警察に通報する。

なお、必要に応じて後で追加の検査を施行できるように、尿・血液・胃内容物等の検体は冷凍保存しておく¹⁵⁾。

IV. 補足情報

「軀幹部鈍的外傷(BTT)¹²⁾」等の身体的虐待、「乳幼児揺さぶられ症候群(SBS)^{9,10)}」／虐待による頭部外傷(AHT)¹¹⁾、「非器質性発育障害(NOFTT)²⁶⁾」「医療ネグレクト^{32,33)}」「代理によるミュンヒハウゼン症候群(MSBP)^{25,34)}」については、「社団法人日本小児科学会 子どもの虐待問題プロジェクトチーム」が「子ども虐待診療手引き」を作成しているので、そちらを参照してください。

<http://www.jpeds.or.jp/guide/index.html>

なお、児童からの臓器提供に際して、子ども虐待・ネグレクトの診断や対応に関する相談・助言を必要とする場合は、「日本子ども虐待医学研究会」にご連絡ください。

連絡先：

〒259-1131 神奈川県伊勢原市伊勢原 1-3-47

日本子ども虐待医学研究会 事務局

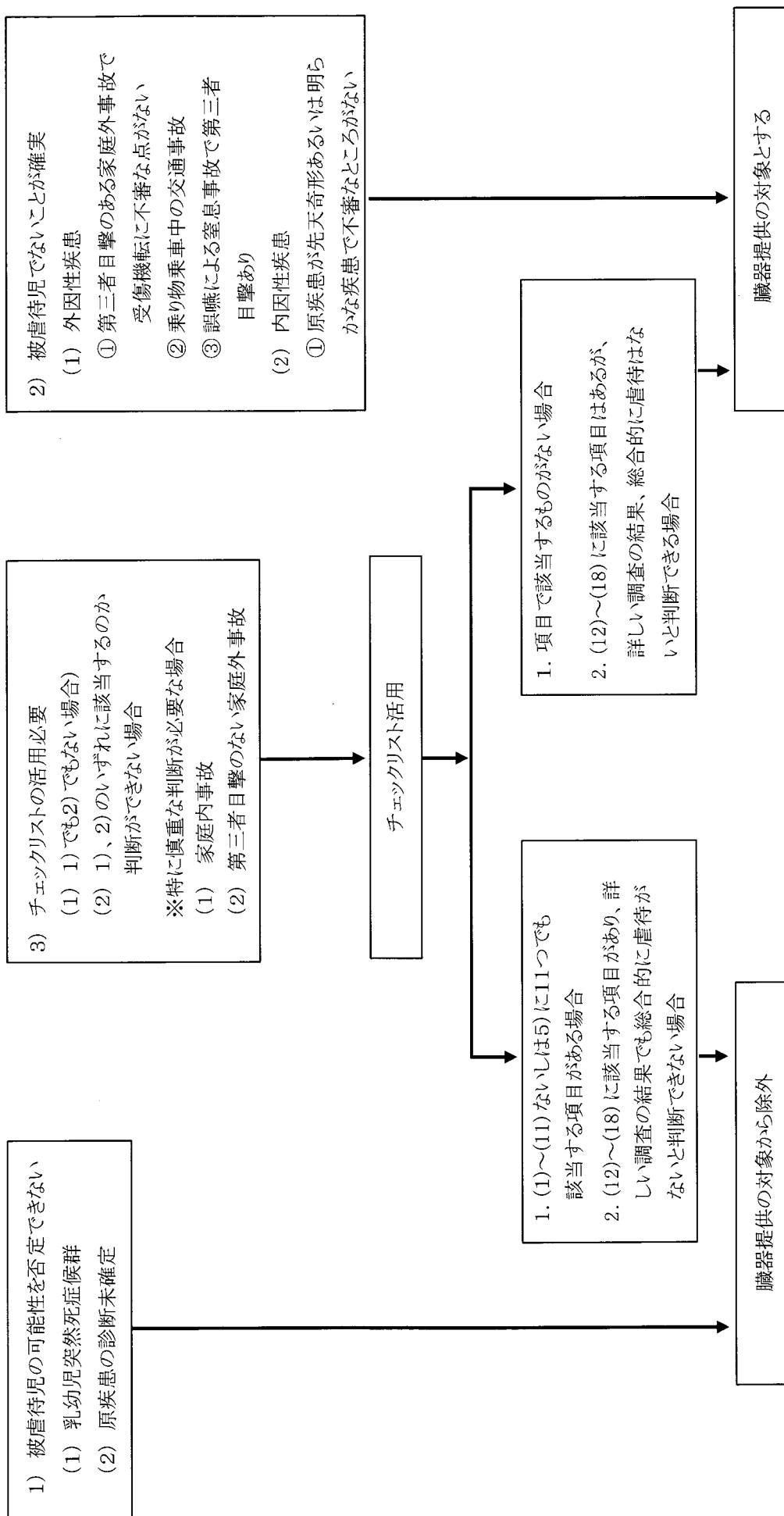
電話・FAX；050-2014-4814

メールアドレス；y-fujiko@mue.biglobe.ne.jp

担当者；事務局長 山田不二子

脳死下臓器提供者から被虐待児を除外するマニュアル

— フローチャート —



チェックリスト

このチェックリストは、臓器移植に係る業務とは異なる日常診療においても、子ども虐待・ネグレクトが疑われたときのチェックリストとして活用することができる。

- 1) 次に挙げる項目 (1)~(3) のうち 1 つでも該当するものがある場合は、その児童から臓器提供をしないこととする。

(1) 虐待に特徴的な皮膚所見 ^{13~16)}	①体幹・頸部・上腕・大腿に認められる複数の外傷 ②同じ形をした複数の外傷 ③新旧織り交ざった複数の外傷 ③ 境界鮮明な熱傷・火傷 ⑤バイト・マーク (噛み痕)
(2) 保護者の説明と矛盾する外傷 ^{13~16)}	①外傷の発生機序に関する保護者の説明が医学的所見に矛盾している。
(3) 当該児童の発達段階と矛盾する外傷 ^{13~15)}	①外傷の発生機序として保護者が説明した内容や外傷所見が当該児童の発達段階に矛盾する。

- 2) 当該児童が2歳未満の乳幼児の場合、(4)~(6)の検査を施行し、虐待を疑う所見が1つでも認められた場合は“乳幼児揺さぶられ症候群：SBS^{9,10)}虐待による頭部外傷：ATH¹¹⁾”や“被虐待児症候群：The Battered-Child Syndrome¹⁶⁾”の可能性があるので、慎重な判断を要する^{9~11,16~19)}。

乳幼児揺さぶられ症候群(SBS) ^{9,10)} / 虐待による頭部外傷(AHT) ¹¹⁾ の疑い	(4) 頭部CT (必要に応じて頭部MRI・頸椎MRIを併用する。)	①交通事故以外で発生した硬膜下血腫 ②交通事故以外の原因による外傷性びまん性軸索損傷や灰白質-白質剪断といったSBSやAHTを疑うべき脳実質損傷 ④ 原因不明の頸髄損傷 ²⁰⁾
	(5) 倒像鏡もしくは乳幼児用デジタル眼底カメラによる眼底検査 ²¹⁾ (眼科医にコンサルトすることが望ましい。)	①広汎で、多発性・多層性の眼底出血 ②網膜分離症 ③網膜ひだ
被虐待児症候群 ¹⁶⁾ の疑い、もしくは、SBS/AHT ^{9~11)} の疑い	(6) 全身骨撮影 ^{23,24)} (放射線科医にコンサルトすることが望ましい。) 必要に応じて胸部CTを施行する。	①肋骨骨折 ②長管骨の骨幹端骨折 (バケツの柄骨折、骨幹端角骨折) ③保護者の説明と矛盾する骨折 ¹⁶⁾ ⑤ (原因不明の) 骨折の既往

3) 次に挙げる項目 (7)~(11) の中に該当するものがある場合、子ども虐待・ネグレクトがないことを確信できないなら、その児童から臓器提供をしないこととする。

(7) 児童相談所および保健所・保健センターへの照会	<p>①照会先から当該児童について子ども虐待・ネグレクトに関連する何らかの情報が得られた。</p> <p>②照会先から、当該児童のきょうだいに関する子ども虐待・ネグレクト情報が得られた。</p> <p>③当該児童のきょうだいの中に、死因が明らかでない死亡者²⁵⁾やSIDS³⁾ (疑) がいるという情報が得られた。</p> <p>④保護者が覚醒剤や麻薬などの違法薬物を使用しているという情報が得られた。</p>
(8) 小児科医による成長状態の確認	<p>①医学的に相応の理由がないのに、成長曲線(身長・体重)のカーブが標準から大きく下方にずれている²⁷⁾。(非器質性発育障害(NOFTT)²⁶⁾の疑い)</p> <p>②医学的に相応の理由がないのに、頭囲の成長曲線がある時点から急に上方にずれている。(虐待による頭部外傷¹¹⁾の後遺症としての頭囲拡大の疑い)</p>
(9) ネグレクトが疑われる状況 ²⁶⁾	<p>①当該児童が乳幼児(障害児の場合は発達段階として6歳未満と考えられるとき)であるのに、乳幼児だけで外遊びをさせる、危険物を放置し安全管理をしないなど、保護者が適切な監督をしていないことが明確である。</p> <p>②飢餓状態が疑われる。</p> <p>⑥嘔吐や下痢など相応の理由がないのに、脱水状態となっている。</p>
(10) 受診の遅れ	<p>①当該児童の症状に気づいてから受診行動に移るまでに長時間^{13~15)}を要していて、その理由を合理的に説明できない。</p>
(11) きょうだいの不審死 ²⁵⁾ およびSIDS ³⁾ (疑)	<p>① 家族歴の聴取および児童相談所・保健所・保健センター・警察への照会によって、きょうだい(異母・異父きょうだいも含む)の中に、死因が明らかでない死亡者やSIDS³⁾ (疑) がいるという情報が得られた。</p>

4) 次に挙げる項目 (12)～(18) の中に該当するものがあるときは、総合的に判断し、子ども虐待・ネグレクトがないことを確信できる場合のみ、その児童から臓器提供することができる。

(12) 児童相談所・保健所・保健センターへの照会	①照会先から当該児童の家庭において配偶者暴力 (DV) がある ^{28,29)} という情報が得られた。
(13) 警察への照会 (照会しても情報が得られない場合は、「該当なし」と判断してよい。)	①警察から当該児童やそのきょうだいについて子ども虐待・ネグレクトに関連する何らかの情報が得られた。 ②当該児童は乳幼児で、徘徊等で警察に保護されたことがある。 ③当該児童のきょうだいの中に、死因が明らかでない死亡者 ²⁵⁾ やSIDS ³⁾ (疑)がいるという情報が得られた。 ④保護者が覚醒剤や麻薬などの違法薬物を使用しているという情報が得られた。 ⑤当該児童の家庭において配偶者暴力(DV)がある ^{28,29)} という情報が得られた。
(14) 小児科医による母子健康手帳の確認	①母親は必要な妊婦健診を受けていなかった。 ②出産に際して、医師もしくは助産師など信頼に足る大人の立ち会いがなかった。 ③出生届や出生連絡票が提出されていない。 ④当該児童は、妥当な理由がないにもかかわらず、先天性代謝異常の検査、乳幼児健診、予防接種等の必要な保健医療サービスを受けていない。
(15) ネグレクトの可能性が否定できない状況	①皮膚の衛生が保たれていない ³⁰⁾ 。 ⑦ 未処置の多発性齲歯 ³¹⁾ 。
(16) 医療ネグレクト ^{32,33)} の疑い	①必要な医療を拒否したことがある。 ②必要だったにもかかわらず、医療が中断されたことがある。 ③受診の遅れを疑わせる記録が残っている。(医療ネグレクトのほか、虐待の隠蔽を示唆する場合もある。)
(17) 教育のネグレクト ³⁰⁾ の疑い	①保護者の都合で不登校となっていた既往がある。
(18) 代理によるミュンヒハウゼン症候群(MSBP) ^{25,34)} の疑い	①医療機関からの紹介状を持たずに、当該児童の病気を訴えてドクターショッピングを繰り返していた。 ②当該児童は、医学的に説明のできない症状を繰り返し呈していた。 ⑧ 保護者の訴える症状と臨床所見との間に矛盾がある。

5) 通常の検査では原因が推定できない神経学的症状を認めた場合は、「トライエージ(Triage®)」等の検査キットを使って、尿・血液・胃内容物等の薬物検査^{15,24)}を行う。必要に応じて、アルコール血中濃度も測定する。薬物が検出された場合は、その児童から臓器提供をしないこととする。

なお、「トライエージ」で検出できる薬物は、フェンシクリジン(PCP)、ベンゾジアゼピン類(BZO)、コカイン類(COC)、アンフェタミン類(AMP)、大麻類(THC)、オピエート類(OPI)、バルビツール酸類(BAR)、三環系抗うつ薬類(TCA)の8類である。

文 献

- 1) 児童福祉法第四条
- 2) 児童虐待の防止等に関する法律第二条
- 3) SIDS (乳幼児突然死症候群) 診断の手引き 改訂第2版. 日本SIDS学会診断基準検討委員会. 2006.
- 4) Helfer RE, Slovis TL, Black M: Injuries resulting when small children fall out of bed. *Pediatrics*. 1977; 60: 533.
- 5) Nimityongskul P, Anderson LD: The likelihood of injuries when children fall out of bed. *J Pediatric Orthop*. 1987; 7: 184.
- 6) Joffe M, Ludwig S: Stairway injuries in children. *Pediatrics*. 1988; 82: 457.
- 7) Chadwick DL, Chin S, Salerno C, et al: Deaths from falls in children: How far is fatal? *J Trauma*. 1991; 31: 1353.
- 8) Monteleone JA: Chapter 2 Physical Indicators of Abuse. Monteleone JA. *A Parent's & Teacher's Handbook on Identifying and Preventing Child Abuse*. GW Medical. 1998: 18-19.
- 9) Guthkelch AN: Infantile subdural hematoma and its relationship to whiplash injuries. *British Medical Journal*. 1971; 2: 430-431.
- 10) Caffey J: The whiplash shaken infant syndrome: manual shaking by the extremities with whiplash-induced intracranial and intraocular bleedings, linked with residual permanent brain damage and mental retardation. *Pediatrics*. 1974; 54: 396-403.
- 11) Christian CW, Block R: Abusive head trauma in infants and children. *Pediatrics*. 2009; 123: 1409-1411.
- 12) Cooper A: Thoracoabdominal Trauma. Ludwig S, Kornberg AE. *Child Abuse: A Medical Reference, 2nd ed*. New York. Churchill Livingstone. 1992.
- 13) Hobbs CJ, Hanks HGI, Wynne JM: 稲垣 由子, 岡田 由香監訳. 子どもの虐待とネグレクトー臨床家ハンドブッカー. 日本小児医事出版社. 2008: 52.
- 14) Giardiono AP, Christian CW, Giardino ER: 3 Skin: Bruises and Burn. *A Practical Guide to the Evaluation of Child Physical Abuse and Neglect*. SAGE. 1997: 61-95.
- 15) 坂井 聖二: 第I部 虐待の臨床医学的所見 第1章 身体的虐待の診断. 坂井 聖二, 奥山 眞紀子, 井上 登生. 子ども虐待の臨床 医学的診断と対応. 南山堂. 2005: 3-45.
- 16) Kempe CH, Silverman FN, Steele BF, et al: The battered-child syndrome. *JAMA*. 1962; 181: 106-112.
- 17) Reece RM, Sege R: Childhood head injuries: accidental or inflicted? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000; 154: 11-15.
- 18) 奥山 眞紀子: 第I部 虐待の臨床医学的所見 第7章 Shaken Baby Syndrome. 坂井 聖二, 奥山 眞紀子, 井上 登生. 子ども虐待の臨床 医学的診断と対応. 南山堂. 2005: 99-105.
- 19) Kirschner RH: 11 The Pathology of Child Abuse. Helfer ME, Kempe RS, Krugman RD. *The Battered Child, 5th ed*. The University of Chicago Press. 1998: 273.
- 20) Hadley MN, Sonntag VK, Rekate HL, et al: The infant whiplash-shake injury syndrome: a clinical and pathological study. *Neurosurgery*. 1989; 24: 536-540.
- 21) Levin AV: Ocular manifestations of child abuse. *Ophthalmol Clin N Am*. 1990; 3: 249-264.