



Title	一酸化炭素中毒症の頭部CT
Author(s)	大野, 正人; 内野, 晃; 林, 克二 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(1), p. 17-22
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20062
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

一酸化炭素中毒症の頭部 CT

*九州労災病院放射線科

**同 高圧治療部

***産業医科大学放射線科

大野 正人* 内野 晃* 林 克二** 中田 肇***

（昭和61年10月22日受付）

（昭和62年6月11日最終原稿受付）

CT of the Brain in Acute Carbon Monoxide Poisoning

Masato Ohno*, Akira Uchino*, Kazuji Hayashi**
and Hajime Nakata***

Departments of Radiology* and Hyperbaric medicine** Kyushu Rosai Hospital
Department of Radiology***, University of Occupational
and Environmental Health School of Medicine

Research Code No. : 503.1

Key words : Computed Tomography, Brain, Carbon monoxide
poisoning, Interval form

Cerebral computed tomographic (CT) findings of acute carbon monoxide (Co) poisoning were analyzed in thirty-six cases treated with hyperbaric oxygen therapy and their relationship with prognosis was evaluated. The cases were classified into three groups, early stage, interval form, and non-interval form groups. In all groups, the initial abnormality was low density areas presumably due to edema, demyelination and/or softening. It was seen in the globus pallidus and/or white matter. Following these initial changes, cerebral hemorrhage, ventricular dilatation, and cerebral atrophy developed in a few cases. The frequency of abnormal CT findings was higher in the interval form group (85%) or non-interval group (83%) than the early stage group (41%). The prognosis was good in most cases with normal CT findings. The possibility of recovery diminished in the patients with abnormal CT findings. The prognosis was particularly poor in cases showing abnormality both in globus pallidus and white matter. We conclude that CT is useful not only for detecting the pathologic change but also for predicting the prognosis of the patient with acute Co poisoning.

1. はじめに

一酸化炭素 (CO) 中毒症の頭部 CT 所見は、淡蒼球ないし白質の低吸収領域として描出されることは既に知られている。

我々は高圧酸素療法を目的として来院した36例のCO中毒症において、CT所見の特徴や病巣の占拠部位と予後との関係について、発症早期、間歇型発症時のものおよび長期にわたって障害の持続する非間歇型について検討した。

2. 対象と検討方法

対象は昭和57年1月から昭和61年6月迄の期間に、九州労災病院に急性CO中毒に対する高圧酸素療法を行うために来院した36例（男18例，女18例）である。これらは次の3つのグループに分けられた。すなわちCO中毒発症（発見）から72時間以内にCTを行ったもの17例（group 1），間歇型13例（group 2），その他，他院にて治療を受けたにもかかわらず，長期に障害が持続するため，高

圧酸素療法を受けるため受診した6例 (group 3) である。なお間歇型13例のうち、1例 (Table 2, case 7) は、CO中毒発生時から当院で加療し経過をみたものである。他の12例は、CO中毒発生頭初の治療は他院で行われているが、CT検査は、殆どが行われていない。これら間歇型の発生は、CO中毒発生から14日目から60日目 (平均28日目) にみられている。間歇型と診断されてからの初回のCTは全て当院で行われた。これらの所見を、間歇型のCT所見の検討対象とした。

それぞれの症例のCT所見については、その病巣占拠部位から、淡蒼球型 (Fig. 1) と白質型 (Fig. 2) に大別した。病巣が淡蒼球に限局せず隣接する内包の一部に及んでいるものも淡蒼球型に入れた (Fig. 3)。

予後は、治療によって神経症状、精神症状等、全ての障害が消失したものを完治、症状ないし訴えが軽減したものを軽快、症状ないし訴えが不変か増悪したものを無効と3段階に分けて検討した。

CT検査は造影剤の投与を行わず、眼窩耳孔線に平行か $+10^\circ$ で、1cmスライスで行った。CT装置は、GE社CT/T 8800である。

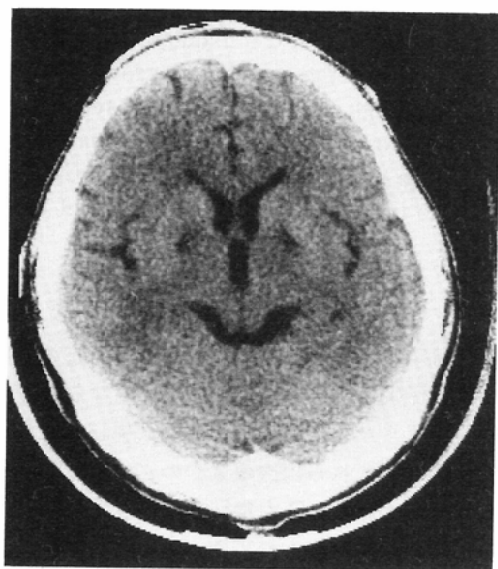


Fig. 1 Plain CT showing bilateral symmetric low density in globus pallidus (group 3, case 1).

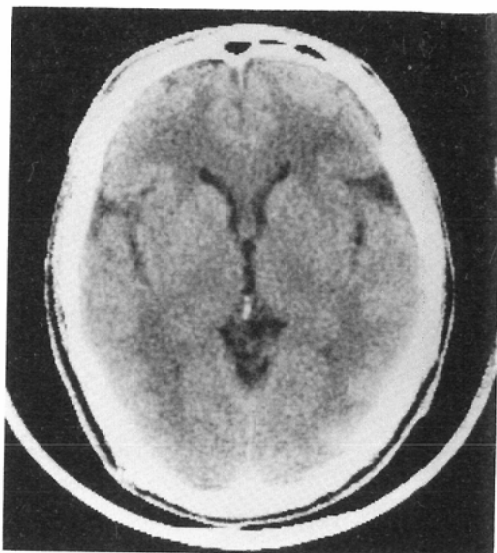


Fig. 2 Plain CT showing symmetrical low density in white matter which is sharply demarcated (group 2, case 13).

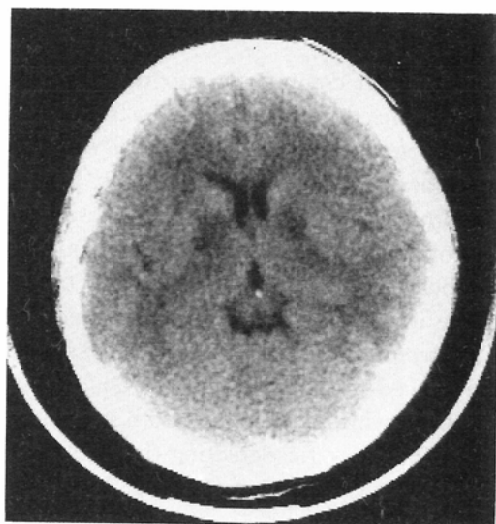


Fig. 3 Plain CT showing bilateral symmetrical low density of the globus pallidus extending to the internal capsule. There is also low density in the white matter (group 1, case 4).

3. 結 果

CTにおけるCO中毒の病変は、全て、淡蒼球や白質の低吸収域として描出された。二次的変化として、出血 (Fig. 4)、脳室の拡張、脳萎縮 (Fig. 5) 等の変化を呈する症例もみられた。group 1,

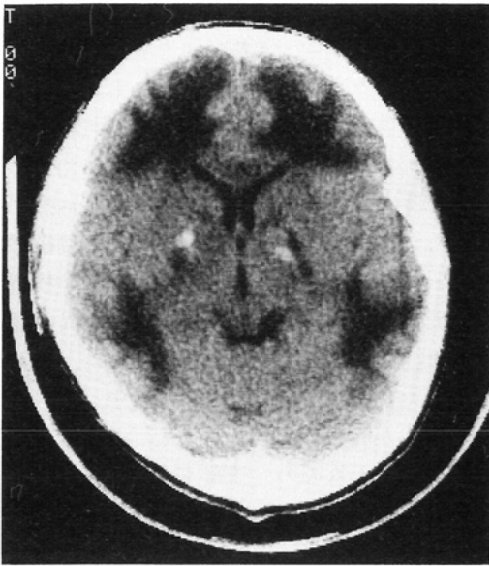


Fig. 4 Plain CT 4 weeks after accident showing bilateral symmetric low density in the basal ganglia and white matter. Hemorrhage is also present in the basal ganglia (group 1, case 13).



Fig. 5 Plain CT 20 weeks after accident showing cystic lesions in the white matter at the junction with the cortex (arrows). There are also ventricular dilatation and widening of sulci (group 1, case 13).

2, 3のCT所見(病巣の占拠部位)と予後を各々Table 1, 2, 3にまとめた。

Table 1 CT Findings and Prognosis in Early Stage Group

Case No.	Age (years)	Sex	CT Findings	Prognosis
1	52	F	N (24)*	◎
2	54	M	N (2)	◎
3	26	M	G (6)	○
4	28	F	G+W (24)	○
5	38	F	N (24)	◎+
6	20	F	G+W (3)	○
7	40	F	N (3)	◎
8	19	M	N (24)	◎
9	74	F	G+W (3)	×
10	45	M	N (6)	◎
11	26	M	N (10)	◎
12	71	F	G (72)	×
13	22	M	G+W (2)	×
14	50	M	N (4)	◎
15	30	M	G (22)	○
16	48	M	N (48)	○
17	44	F	N (24)	◎

M: Male, F: Female, N: Normal, G: Globus pallidus, W: White matter, ◎: Full recovery, ○: Partial recovery, ×: Disability, *: Interval in hours to CT after accident, +: Change to interval form

Table 2 CT Findings and Prognosis in Interval Form Group

Case No.	Age (years)	Sex	CT Findings	Prognosis
1	55	M	G+W	×
2	28	F	W	◎
3	29	M	G	×
4	80	F	G+W	×
5	54	F	G+W→W	×
6	54	F	N	◎
7	38	F	N	◎
8	35	F	W	○
9	62	F	W	○
10	61	M	N→W	×
11	63	F	W	○
12	65	M	W	×
13	50	M	W→N	○

M: Male, F: Female, N: Normal, G: Globus pallidus, W: White matter, ◎: Full recovery, ○: Partial recovery, ×: Disability

A) Group 1について

CT所見が陽性のものは、17例中7例(41%)で、全ての症例に淡蒼球に病変がみられた。また、白質に病変の見られるものは4例で、いずれも淡蒼

Table 3 CT Findings and Prognosis in Non-Interval Form Group

Case No.	Age (years)	Sex	CT Findings	Prognosis
1	31	M	G	×
2	53	F	G	○
3	40	F	W→W+G	○
4	46	M	N	○
5	26	M	G	○
6	64	M	G	○

M: Male, F: Female, N: Normal, G: Globus pallidus, W: White matter, ○: Partial recovery, ×: Disability

球にも病変がみられた。

CT所見が陰性のものは、治療により殆んど完治するが、1例だけ間歇型に移行した。CT所見で異常を認めたもの7例の中で治療により症状が軽減したものは4例、無効は3例で、完治したものはなかった。

治療効果とCT所見の経時的変化の関係をみると、17例中8例は初期の治療で完治し、これらの症例は1～2回のCT検査が行われたが、いずれも陰性であった。症状が軽減したものの、間歇型へ移行したものの、あるいは治療が無効であったものの9例中8例については、その経過中（発症から5日目～5カ月）に、2～8回のCT検査を行った。このうち2例（case 4, 12）は初回のCT所見に比べ病変部が軽減ないし陰性化した。頻回の高圧酸素療法にもかかわらず、CT所見が増悪の一端を示したものは1例（case 13）であった。case 5は、CO中毒発症から2カ月目に間歇型を呈したが、その時点でのCT所見も陰性であった。他の4例も初回のCT所見と殆んど変化はなかった。

B) group 2について

間歇型13症例のCT所見は、発症時陽性例が10例で、経過中陽性化したものを含めると11例（85%）と高率であった。白質のみに病変を有するものは7例、白質と淡蒼球の両者に病変が共存するものは3例、淡蒼球のみに病変がみられたものは1例であった。このようにCTで異常を認めるもの11例中10例（91%）と高頻度に白質に変化が生じていた。

CT所見陰性の2例は、いずれも完治した。CT所見が陽性の11例中、治療により完治したものが1例、軽快したものが4例、無効のものは6例であった。淡蒼球と白質の両者に病変が共存するものは全て、治療は無効で予後不良であった。

治療効果とCT所見の経過をみると、治療により完治した3例のうち1例は（case 2）間歇型を指摘されてから約2カ月の間に3回のCT検査が行われたが、CT上での経時的所見の差異は認めなかった。2例はCT所見陰性であった。完治し得なかった10例中9例に、その経過中、2～5回のCT検査が行われた。そのうち治療によりCT所見が改善したものの、予後不良であったのが1例（case 5）、CT所見が陰性化した、症状の軽減のみに終わったものが1例（case 13）、治療にもかかわらず、CT所見が陽性化し予後不良であったものが1例（case 10）であった。他の6例はCT所見の経時的差異はみられなかった。

C) group 3について

CT所見が陽性のものは、6例中5例と高頻度であった。陽性のものは全て淡蒼球に変化を認め、白質に変化を認めたものは1例のみであった。

治療により完治したものはなく、5例に症状の軽減をみて、他の1例は予後不良であった。

4. 考 察

CO中毒症の頭部CT所見は、通常淡蒼球や白質の低吸収域として描出される^{1)～6)9)～11)}。また、しばしば左右対称性の変化として描出される。病変が淡蒼球と白質の両者に共存しているものや、淡蒼球の病変が内包の一部に連続波及するものもある。

CO中毒発症早期のCT所見については、我々の検討結果では、CT所見陽性例の全てに淡蒼球に変化を認め、白質にも病変が共存するものはあっても、白質のみに病変を認めたものはみられなかった。このことからCO中毒早期の頭部CTの異常所見は、まず淡蒼球から出現して来るものと推測される。

病理学的には、早期変化として淡蒼球、白質いずれにも起り得る事が指摘されている⁷⁾⁸⁾。すなわち、淡蒼球においては浮腫を唆する海綿状変化

や脱髄を起し、時には軟化に至ることもあるとされている。これがCTで低吸収域として描出されているものと思われる。白質の早期変化としては、浮腫、オリゴデンドログリア、髄鞘および軸索の腫脹蛇行がみられるという。また、小出血も起り得るが前記の変化を含め、顕微鏡学的にとらえられるぐらいの比較的軽度の変化とされている。実際、藤井⁷⁾は、CO中毒発症から4日以内の短時間死亡例では、CTでの低吸収域の主因となる白質の浮腫、脱髄、軟化は殆んどなく、あっても軽度であった事を示している。また彼の実験資料に於いても早期に白質の変化が目立ったという記載がない。従って、我々の症例においても、白質に病理組織学的に変化があっても、軽度か小範囲の為、その病態の検出にCTの限界を越えるものが多かったと思われる。一方、三浦等¹⁾は、発症から3日以内の早期のものでも殆んどの症例に、白質にかなりの変化が起っている事を示唆する低吸収域を認めている。しかも全て植物状態か死に至る予後の極めて悪いものとなっている。この事は、CTでごく早期より白質に変化を生ずるものは、植物状態あるいは死亡といった重篤な予後に至る確率が高い事を示している。

出血性変化も白質や淡蒼球はじめ大脳の各所に出現し得る事が多くの剖検例で確認されている^{7,8)}。しかし今迄、早期のCTで出血性変化の報告は見当らず、我々がCTで淡蒼球に出血を確認した症例でもCO中毒発症から15日を要している。また、ネコを使った藤井の実験でも⁷⁾、早期の出血性変化は指摘されていない。従って早期に死亡に至るような重篤な場合は例外として、一般にCO中毒発症頭初は出血性変化は起さないのではないと思われる。又、CO中毒でも淡蒼球の血管を中心に、類石灰粒子の沈着を呈する事がいわれており^{7,8)}、CTでの報告例もある⁹⁾。しかし我々の症例には認められなかった。

CO中毒症の経時的なCT変化としては、異常所見が消失・改善するものも多々あるが、病変が進行すれば、淡蒼球や白質の低吸収はより顕著となり、皮質と白質の境界はより明瞭となる。また時を経て脳萎縮、脳室の拡大をみるようになる¹⁰⁾。

これらの変化を病理学的に言えば、早期では浮腫、時を経て脱髄や軸索の変性、脂肪顆粒細胞の増加等があり、しばしば軟化巣を形成し^{7,8)}遷延化すると軟化巣は深部に限局してくるといわれる^{7,8)}。

その他、大脳皮質、小脳、橋、延髄等にも障害が起り得る事が病理学的にも指摘されているが、橋、延髄等は頻度は低く、障害があっても、ごく小範囲に終る事が多い。我々の症例でも、これらの部位については、CT上異常を指摘し得なかったことは、大脳皮質、橋、延髄等の部位は、アーチファクト等で微細病変の描出はCTの限界を越える事が多いためとも思われる。従って磁気共鳴診断装置が普及すれば、より詳細な画像解析が期待される。小脳のCT異常像については、Nardizzi¹¹⁾の報告があるが、我々の症例では、小脳に異常を呈するものはなかった。

CTの経時的变化の観察から、初回およびそれ以後のCT所見が全て陰性であるものは、治療により完治する確率がきわめて高いと考えられる。一方で、まれに間歇型に移行する事や、case 12のように、治療により症状が軽減し、しかもCT所見が陰性化しても、追加治療にもかかわらず再び症状が悪化するものがある事がわかった。

CO中毒の急性期の意識障害から回復し、数日から数週間にわたって、全く臨床症状が消失した期間を経て、再び神経学的、精神医学的症状が出現して来るものを、間歇的と称している¹²⁾。間歇型の脳病変についての病理学的検討も詳細に行われており^{7,8)}、病変は白質に多くみられ、脱髄や軸索の変性が主体とされ、その予後は一般に不良とされている¹³⁾。しかしなぜ、病変が白質に頻発し淡蒼球に起りにくいのか、明確な原因はわかっていない。

間歇型の頭部CT所見についての報告はまだ少なく¹³⁾、本報告は最も多くの症例を含んでいる。小林等⁵⁾は、白質に低吸収域を有したものの1例、白質と淡蒼球にそれを認めたものの1例を報告し、特に白質の変化は前頭葉に強い事を強調している。我々のCT所見の検討では、間歇型発症時のものおよびその後の経時的变化を合わせてみても、白質に変化を認めるものが多く、病理学的な考え方

を裏付ける結果となった。また予後も全体として悪い傾向を示す結果となったが、その中でCT所見が陰性の場合、治療によって完治する事をかなり期待して良いのではないと思われる。間歇型において、白質と淡蒼球両者に病変を有するものでは、一時CT所見が改善する事はあっても、全て予後不良となる事が推測された。

5. まとめ

1) CO中毒のCT所見は、早期のもの、間歇型、非間歇型いずれも、淡蒼球ないし白質の低吸収域で表わされた。この低吸収域が淡蒼球から内包へ拡大しているものもあった。

二次的变化として出血、脳室拡大、脳萎縮がみられた。

2) 早期のCT所見陽性率は41%で、淡蒼球に病変が多く、これに白質の病変が加わるものがあった。

早期のCT所見で異常のないものの予後は、おおむね良好であった。

3) 間歇型のCT所見陽性率は85%と高率であった。非間歇型と違って、病変の主体は白質であり、病理での報告に一致するものであった。これに淡蒼球の病変が加わるものは、全て予後が悪かった。

4) 早期でのCT有所見者の43%、間歇型発症時のCT有所見者の50%は、予後が悪かった。

5) CO中毒の頭部CT検査は、病態の把握に加え、その予後の推測にも有用である。

文 献

- 1) 三浦 尚, 御供政紀, 河合隆治, 他: 急性一酸化炭素中毒症のCT, 臨放, 24: 1281—1285, 1979
- 2) Sawada Y, Takahashi M, Ohashi N, et al:

Computerized tomography as an indication of long-term outcome after acute carbon monoxide poisoning. *Lancet* 1: 783—784, 1980

- 3) Kim KS, Weinberg PE, Suh JH, et al: Acute carbon monoxide poisoning: Computed tomography of the brain. *AJNR* 1: 399—402, 1980
- 4) 柴田太郎, 新田正廣, 永井 肇, 他: 急性CO中毒完全間歇型の1例, 神経内科, 17: 358—365, 1982
- 5) Kobayashi K, Isaki K, Fukutani Y, et al: CT findings of the interval form of carbon monoxide poisoning compared with neuropathological findings. *Eur Neurol* 23: 34—43, 1984
- 6) Miura T, Mitomo M, Kawai R, et al: CT of the brain in acute carbon monoxide intoxication: Characteristic features and prognosis. *AJNR* 6: 739—742, 1985
- 7) 藤井 稔: 一酸化炭素中毒症の脳病理組織学—急性例ならびに遷延例について—, 精神神経学雑誌, 62(1): 1—34, 1960
- 8) 白木博次: ヒトの一酸化炭素中毒の脳病理—淡蒼球病変を中心に—, 神経研究の進歩, 13(1): 25—33, 1969
- 9) Illum F: Calcification of the basal ganglia following carbon monoxide poisoning. *Neuroradiology* 19: 213—214, 1980
- 10) Kono E, Kono R, Shida K: Computed tomography of 34 patients at the chronic stage of acute carbon monoxide poisoning. *Arch Psychiatr Nervenkr* 233: 271—278, 1983
- 11) Nardizzi LR: Computed tomographic correlate of carbon monoxide poisoning. *Arch Neurol* 36: 39, 1979
- 12) Sibelius C: Die psychischen storungen nach akuter kohlenoxydvergiftung. *Mscr Psychiatr* 18: 39—178, 1906
- 13) 松島道人, 武市昌市: 予後良好であった急性CO中毒完全間歇型の1例, 九州神経精神医学, 23(1): 52—62, 1977