

一酸化炭素中毒の両上肢痙固縮に振動療法、 右手関節・手指にフェノールブロックを追加 し関節可動域が拡大した1症例

さか い やす お¹⁾
酒 井 康 生¹⁾

き さ とし ろう²⁾¹⁾
木 佐 俊 郎²⁾¹⁾

なり あい え み²⁾
成 相 恵 美²⁾

にし むら は づき²⁾
西 村 葉 月²⁾

あさ ひ ち え こ²⁾
朝 日 千 恵 子²⁾

すぎ はら み ゆき²⁾
杉 原 美 幸²⁾

めい しょう み ゆ き²⁾
明 正 美 由 記²⁾

はま さき ま ゆ²⁾
濱 崎 真 由²⁾

おお た まこと³⁾²⁾
大 田 誠³⁾²⁾

キーワード：一酸化炭素中毒，痙縮，振動療法，フェノールブロック，装具療法

要 旨

症例は40歳代女性。不慮の事故による一酸化炭素中毒・遅発性脳症によるリハビリテーション目的で71病日に当院に転院となった。

高次脳機能障害（言語障害，注意障害，社会的行動障害，記憶障害，視空間認知障害），筋緊張亢進を伴う不全四肢麻痺（修正ブルンストローム・ステージで上肢/手指/下肢は，右：V/V/V，左：IV-V/IV-V/V-VI）を認め，PT・OT・ST介入のうえ関節可動域訓練，筋力増強訓練，ADL・IADL訓練，高次脳機能評価・訓練等を開始した。しかし，両肩・肘関節，右手関節・手指に筋緊張亢進と関節可動域制限の増悪を認め，振動刺激と右指屈筋・手根屈筋の痙固縮に対しフェノールブロックを追加した。ブロック後装具療法も併用した。最終的に随意性と自動・他動関節可動域が改善し，FIM運動項目も入院時42点から退院時64点に向上，250病日に自宅復帰への最終調整目的で地元の病院へ転院となった。

はじめに

一酸化炭素中毒の遅発性脳症のリハビリテーション（以下リハ）についての報告は少ない¹⁾。併発

する痙縮・固縮など筋緊張異常に対する振動療法，フェノールブロック²⁾（以下PB），ボツリヌス毒素治療，装具療法についての報告は，我々が国内外の文献で知る限りではみあたらない。

このたび，従前の治療・対応法に加え，振動・PB・装具の各療法を行い，上肢・手指の関節可動域に明らかな改善を得た症例を経験したので報告する。

Yasuo SAKAI et al.

1) 島根大学医学部リハビリテーション医学講座

2) 松江生協病院リハビリテーション科

3) 同 脳神経内科

連絡先：〒693-8501 島根県出雲市塩冶町89-1

島根大学リハビリテーション医学講座

症例：40歳代 女性

現病歴：

X年Y月Z日に不慮の事故による一酸化炭素中毒・急性脳症にてA病院に入院となり、気管挿管のうえ人工呼吸器管理となった。翌日には呼吸状態が安定し抜管されるも、意識障害・不全四肢麻痺が残存した。その後、意識障害は改善し会話も一旦可能となったが、やがて喋れなくなった。筋緊張亢進に伴う関節可動域制限や構音障害を伴う高次脳機能障害も生じ、リハビリテーション継続目的で71病日にA病院からB病院回復期病棟へ転院となった。

転入時所見：

身体的には、左前腕に深度分類Ⅱ度の熱傷を認めたが、他には特記すべき所見は認めなかった。高次脳機能的には、発語障害（発語失行）、注意障害、記銘力障害、認知機能障害を認めた。精神心理学的には、コミュニケーションの困難があり程度は明確ではないもののうつ傾向を認めた。しかし、リハビリテーション科での加療、処置に応じる等、必要なことは行えており、時々家族と面会や外出も出来る状態であった。

神経学的には、麻痺性を疑う構音障害あり発話明瞭度4～5（母音の一部以外は聞き取れない）で、舌出しはやや左へ偏倚し、顔面・口腔失行は認めなかった。不全四肢麻痺を認め、修正ブルンストローム・ステージ（以下BRS）で上肢/手指/下肢の順で示すと右：V/V/V，左：IV-V/IV-V/V-VIであった。四肢に振戦は認めなかった。筋緊張は右上肢に固縮が軽度、右手指には重度の固縮あり、左上肢に軽度固縮を認めた。左手指は筋緊張に異常なく、両下肢に固縮は無いかごく軽度であった。右手関節には他動背屈時に疼痛の訴えがあった。他動関節可動域（右/左）は肩屈曲

110°/70°，肘伸展-15°/-70°，手関節背屈0°/30°と制限あり，右示指から小指の伸展時にMP-60°~-45°，PIP-90°~-70°，DIP-30°と制限が著明であった。両母指と左手指には殆ど制限は認めなかった。右手掌内は右手指が常時屈曲位にあったため常に湿潤であった。両下肢は足関節背屈（膝伸展位下）5°/10°と制限を認めたが股・膝関節にはほぼ制限を認めなかった。筋力は徒手筋力テスト（MMT）で右肘伸展が3+～4など全般的に四肢体幹に軽度低下が認められた。動作は起き上がり・独歩も自立し，歩行失行はなかった。歩容は小股歩行だがすくみ足は認めなかった。

画像検査所見は、57病日の頭部MRIのDWIで両側の脳皮質、前頭・側頭葉、海馬、小脳皮質の広範な軽度委縮と両側淡蒼球の信号異常を認めた（図1）。

転院後の経過：

一酸化炭素中毒（間欠型）による遅延性脳症に伴う運動障害・高次脳機能障害と診断してPT・

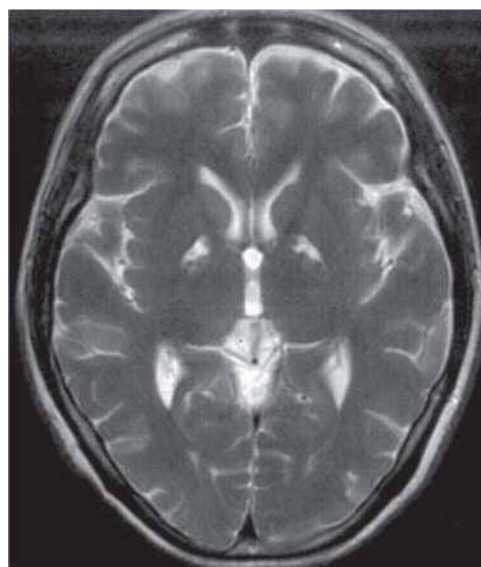


図1 57病日の頭部MRI
両側の淡蒼球に信号異常を認める

OT・ST 介入のうえ関節可動域訓練 (要時に超音波・ホットパック等の温熱や気泡浴も追加), 筋力増強訓練, ADL・IADL 訓練, 高次脳機能評価・訓練, 構音・発話訓練を開始した。しかし, 両肩関節・肘関節・右手関節・手指に固縮の混在した痙縮優位の筋緊張亢進 (以下, 痙固縮) と関節可動域制限の増悪がみられてきたため, 72病日より各痙固縮筋への直接振動刺激や手掌屈指腱への振動刺激を順次開始した。右手指は強い痛みを訴えたため77病日まで開始を延期した。痙固縮を軽減する振動療法の内容としては, 筋に当てる振動は91 Hz で披刺激筋にこれを含む各関節を伸張位で5分間行う方法, 拮抗筋に91 Hz の振動を当て痙固縮筋の自動運動を促通する方法の2通りの方法で3回/日, ほぼ毎日行った。

振動療法により各筋の痙固縮は軽減し各関節の他動可動域の著明な改善がみられたが, 痙縮の残存があり, 135病日に右浅指屈筋, 深指屈筋, 橈側・尺側手根屈筋の運動点 (探索器を使用し同定) に対し電気絶縁針で通電しながらPB²⁾を行った。234病日には初回と同様の手技で, とくに深指屈筋に対してはエコーガイドを加えPBを再実施した。ブロック後の効果を維持する目的で, 右手関節・手指に対して装具療法 (手関節位可変, 短対立位保持機能と逆ナックルベンダー指装具付きのダイナミックスプリント) も併用した。

最終的に関節の他動可動域は右手関節背屈が45°, MP 関節伸展が0度, PIP 関節伸展が示指-50° (2回目のPB直後は-30°であったが後述するエピソード後に悪化), 中指から小指が-20°~35°, DIP 関節は0度まで改善, 関節運動の随意性と随意可動域も改善した。各関節のB病院での治療初期と最終評価時の値を比べたものを表1に示した。随意動作時に過緊張となり疼痛を生じ

表1 両上肢と右手指の他動的関節可動域の変化

		右		左		
		前	後	前	後	
肩関節	屈曲	120	105	0	110	
	伸展	60	45	30	55	
	外転	85	65	0	70	
	外旋	30	35	-60	20	
肘関節	伸展	-35	-20	-70	-10	
前腕	回内	90	85	90	85	
	回外	90	90	70	85	
手関節	背屈	45	45	75	80	
	掌屈	45	70	45	70	
手指	示指	MP関節 伸展	-60	0		
		PIP関節 伸展	-90	-50		
		DIP関節 伸展	-30	0		
	中指	MP関節 伸展	-40	0		
		PIP関節 伸展	-70	-20		
		DIP関節 伸展	-30	0		
	環指	MP関節 伸展	-40	0		
		PIP関節 伸展	-70	-35		
		DIP関節 伸展	-30	0		
	小指	MP関節 伸展	-40	0		
		PIP関節 伸展	-70	-20		
		DIP関節 伸展	-30	0		

て動きに消極的になり廃用性低下を生じることがあったが, FIM の運動項目は当院入院時の42点から退院時64点に向上した。

一方, FIM の認知項目は記憶が2点から3点へ向上したものの, 社会的交流が3点から2点へ低下, FIM の認知項目の合計は25点と不変に留まった。表2に入院中に行った高次脳機能検査結果を示した。

203病日に, 併発していた膀胱結石に対して一般病棟に転棟のうえ経尿道的膀胱碎石術が施行され, 翌日に回復期病棟に帰棟した。その後から, 新しい部屋に馴染めず, 落ち着かない様子が見られるようになり, 徐々に不穏となることが増え, 大きな声を出したりケアヤリハを拒否されたりと, これまで行っていたリハ内容が行えない状況となり, 関節可動域低下 (主に左肩関節, 右示指 PIP 関節) と ADL・IADL 能力低下が生じた。217病日にはメンタルヘルス科医師より, 不安に伴う幼児化による退行症状の出現との診断を受けた。高

表2 患者にみられた高次脳機能障害の内訳

高次脳機能障害		実際の症状・検査所見
言語障害	発語失行 構音障害(努力性)	発話時に構音器官の緊張亢進、発声努力様 発話時に舌や口唇が適切な構音位置に接触できず母音化
注意障害	持続性注意 選択的注意? 注意の配分	複数の作業を同時または連続して行う際にうまく進められない。 一つのことしか注意が向かない。(食事の際は食事動作に注 意が向き、咀嚼・左手の操作に注意が向きにくい。) TMT-A・B:実施不可 かな拾いテスト:正答率51%
社会的行動障害	自発性低下 依存性・退行 感情失禁・感情鈍麻 抑うつ?	FAB検査:11点(運動プログラミング、抑制コントロールの低下) 促すとその場では可能も持続しないため環境調整が必要 社会的な出来事に興味や関心が乏しい 嫌な記憶のフラッシュバックがあり、そのことについての気持ちの 切り替えが難しい。
記憶障害	見当識障害(日付曖昧) 即時再生は可 既往の保持は数分で低下、長期の保持は困難も 学習効果みられる	一度に覚えられる内容は1~2つ程度。反復することで学習効果 見られ記憶に定着することがあるが、誤って記憶した内容も定着 してしまうため修正が難しい。 注意障害や興味関心の乏しさから覚える内容に差がある。 MMSE:21点(見当識、計算で著明な減点)
視空間認知障害	空間操作 構成障害 ボディイメージの低下	コース立方体テスト:6点(IQ:43.8)

次脳機能についても注意障害・記憶障害が残存し感情失禁になりやすくなり、身の事象を理解できず易怒的になることも多々見られた。この期間のリハ・看護対応は、患者の気持ちに寄り添う支持的な内容で行った。

コミュニケーション面においては、努力性構音、発語失行に対し98病日から経頭蓋直流刺激(tDCS)をST加療時に併用(陽極から計7回、8回目からは陰極から3回)し発話明瞭度が3~4へとやや軽減(幼児化以前は良いときで2~3まで改善したがその後退行)した。構音障害に対して50音表、iPad®を使用し(LINE、仮名トークアプリなど)文レベルの表出が代償可能であったが、注意や記憶面の影響から同じ内容の繰り返しや曖昧な表現にて聞き手の推測などの配慮が必要であった。

舌の不随意運動が143病日から数分~10分程度みられることがあったが、脳波に異常もなく自然経過で停止するため経過観察とした。

232病日の夜間に、睡眠薬内服後かつ不安定な精神状態が続いていたことによる睡眠不足もあり、

靴下で居室内移動中に転倒し顔面打撲したが、保存加療で血腫・疼痛は軽減した。

250病日には、自宅生活へ復帰する目的で、自宅環境・サービスの調整や、本人・家族に対する退院後の支援体制の検討・調整とリハ継続も併せてA病院へ転院となった。

一酸化炭素中毒受傷時に生じていた左前腕熱傷は当院転入当初から可動域に影響を及ぼすものではなく、軟膏塗布など継続処置をA病院へ依頼した。また、行為面の看護対応や抗不安薬や眠剤など精神科対応もA病院に継続フォローを依頼した。

考 察

遅発性脳症つまり間歇型³⁾の一酸化炭素中毒に伴う両上肢の痙固縮に対して、従来のリハ療法に加え、新たに振動療法を右肩・肘・手関節・手指痙固縮に対して行った。さらに右手関節・手指にはPBを行い(効果持続目的で同部位に装具療法も追加)し関節可動域が拡大した1症例を報告した。

当初、示指のPIP関節は重度の拘縮で他動で

は全く動かず、関節授動術の適応と考えるほどの状態であった。しかし、2回のPBが著効し最重度の痙固縮であったことが判明した。両上肢の可動域も改善し、A病院での通常加療継続（加えて、振動と装具も使用）で維持・改善が期待できるレベルまで到達し、A病院への復帰となった。

三池炭鉱爆発に伴う約800例の一酸化炭素中毒後遺症者の最大40年後の追跡報告⁴⁾によれば、錐体路症状が8.3%、錐体外路症状が18.5%、振戦が9.9%、筋硬直が9.1%にみられ、我々の症例のように両側に広範囲の病巣とくに淡蒼球に認められた割合が20.7%あったと報告されている。このように一酸化炭素中毒では各関節に痙固縮状態が生じる頻度は低くなく、これら難病の状態にある患者に対してあきらめずに加療を続けることの大切さ⁵⁾が痛感された。

痙縮に対する振動療法⁶⁾は Winstein ら⁷⁾もエビ

デンスが高いと報告している。振動療法は病棟でも行え、在宅後の時期になっても手軽にできる有効な方法⁵⁾でもあり、B病院からA病院へ申し送りを行った。PBは安価であり、ボツリヌス毒素注射療法が高価で回復期リハビリ病棟での実施困難な状況下でも実施可能で有効な手技である。装具療法はブロックで得た可動域の向上を維持するためにも必要な治療である。

労災や自死未遂などによる一酸化炭素中毒に高頻度に遭遇する今日、我々が経験した振動療法・PBをはじめとした内容は是非とも加えたい治療法と考え、今回報告した。

三池炭鉱爆発事故で生じた多数のCO中毒後遺症者の追跡調査⁴⁾では、自覚症状、精神症状（知的障害、幼児化などの性格変化）は長期に及ぶと報告されており、長期のリハビリ・支援体制の確立が期待される。

文 献

- 1) 北恵詩穂里, 他, 間欠型一酸化炭素中毒の1例—臨床経過とリハビリテーションの効果について—: Jpn J Rehabil Med, 46: 705-710, 2009
- 2) 木佐俊郎, 他, フェノールブロックによる痙縮軽減と可動域・随意性向上の検討: 島根医学, 39: 153-158, 2019
- 3) Wang X, et al, MRI and clinical manifestations of delayed encephalopathy after carbon monoxide poisoning: Pak J Pharm Sci, 29 (6 Suppl): 2317-2320, 2016
- 4) 原田正純, 他, 三池三川炭鉱じん爆発から40年 一酸化炭素中毒の長期予後: 社会関係研究, 15: 1-42, 2010
- 5) 遠山さつき, 他, 3年間の振動刺激がもたらした慢性期胎児水俣病患者のADL向上: OTジャーナル, 47: 1185-1189, 2013
- 6) 野間知一, 他, 脳卒中片麻痺上肢の痙縮筋への振動刺激痙縮抑制療法と促通反復療法との併用による麻痺と痙縮の改善効果: 総合リハ, 37: 137-143, 2009
- 7) Winstein CJ, et al, Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association: Stroke. 47: e98-e 169, 2016