

【研究報告】

脊柱管狭窄症(SCS)におけるオゾン療法の試み

日下史章,永田傳

日本医療・環境オゾン研究会会報, Vol.17,No.1, 3-6. (2010)

臨床報告 脊柱管狭窄症 (SCS) におけるオゾン療法の試み

日下史章¹⁾, 永田 傳¹⁾, 徳山博文²⁾, 神力就子³⁾

1) オゾンマグネ療法研究所・日下診療所,

2) 慶応義塾大学医学部内科, 3) 筑波物質情報研究所

要旨 脊柱管狭窄症による頑固な腰痛, 下肢痛, 神経性間欠跛行および知覚異常によるシビレは, 脊椎組織の器質的変化が原因であるため, 従来の保存的治療ではきわめて難治な疾患である. 今回, 当院ペインクリニック外来に通院する脊柱管狭窄症患者 30 症例に対し, オゾンの有する血流促進作用, 消炎鎮痛作用に期待し, オゾン療法 (MAH, SCI 法) を試みたところ, 従来の保存的治療と比較しても遜色のない治療成績が得られた.

キーワード: 大量自家血液オゾン療法 (Major Autohemotherapy : MAH), オゾン酸素混合ガス皮下注射法, (O_3/O_2 混合ガスの Subcutaneous Injection : SCI), 電流知覚閾値 (Current Perception Threshold QST : CPT value)

1. はじめに

脊柱管狭窄症による難治性の腰痛, 下肢痛, 神経性間欠跛行, 知覚異常によるシビレは脊椎組織の器質的変化が原因であるため保存的治療のみで完治させることは難しく, 観血的に脊柱の狭窄部分を広げる根治手術を施行しても長期間圧迫されていた神経機能はすぐには回復しないのが一般的である. そこで脊柱管狭窄症におけるオゾン療法の有効性を知るため, 従来の神経ブロック, 理学的療法および薬物治療によっても症状の改善が得られない 30 症例に対しオゾン治療を補完的に併施したところ顕著な症状改善が認められたので, オゾン療法として用いた大量自家血液オゾン療法 (Major Autohemotherapy : MAH) とオゾン酸素混合ガス皮下注射法 (Subcutaneous Injection : SCI 法) による治療成績と治療前後の各種検査による評価結果を合わせて報告する.

2. 治療方法

2.1 対象

対象症例は, 2003 年 12 月より 2006 年 1 月までの間に日下医院ペインクリニック外来を受診した男性 10 名女性 20 名の脊柱管狭窄症患者, 計 30 名 (平均年齢 71 歳) である.

2.2 オゾン治療方法

①大量自家血液オゾン療法 (MAH) : オゾンガス濃度 $40 \mu\text{g/mL}$, オゾン酸素混合ガス量 50~100 mL (オゾン総量 2000~4000 μg) を静脈血量 100 mL に陰圧瓶中で接触させた後, 静脈から点滴注入した.

②オゾンガス皮下注射法 (SCI) : オゾン濃度 $4 \mu\text{g/mL}$, オゾンガス量 12~24 mL を罹患神経起始部ならびに支配領域の皮下組織を中心に 1~2 mL ずつ注射した.

③MAH 法と SCI 法の併用療法 : 週 3 回施行し, 症状が安定したら適宜漸減した.

2.3 効果判定基準

①VAS (Visual Analog Scale) による PS (Pain Score) 10 段階評価 :

ペインスコア (PS) は治療前の痛みを 10 点, 痛みが完全に消失した場合を 0 点として, 治療後の痛みの程度を 10 段階法で患者に尋ね, 評価した.

②知覚異常 (Paresthesia) : 脊柱管狭窄症患者の特有な症状の一つである知覚異常は, 圧迫された罹患神経支配領域にシビレなどの自発感覚の異常を出現させ, 頑固な神経痛消失後も軽度な知覚異常を残す症例も少なからずある. 知覚異常の強さの程度は下記の 5 段階で表現した.

知覚異常 (Paresthesia) 判定基準

- +++ : 常に治療を要し, 耐え難い知覚異常が持続している.
- ++ : 我慢できる程度の知覚異常が持続している.
- +
- ± : 週に数回程度, 僅かな知覚異常を感じる.
- : 完全に知覚異常が消失している.

③治療効果判定：10段階のペインスコアと5段階の知覚異常スコアを評価基準として、総合的治療効果は下記のように5段階で評価された。ただし治療前のPSを10とする。また知覚異常のない症例においては、ペインスコア法の評価のみで判定する。

総合的治療効果判定	著効：	PS → 0～1	知覚異常（－～±）
	有効：	PS → 2～4	知覚異常（±～＋）
	やや有効：	PS → 5～7	知覚異常（＋～＋＋）
	無効：	PS → 8～10	知覚異常（＋＋～＋＋＋）
	増悪：	症状悪化により治療中断したもの	

2.4 電流知覚閾値（CPT値）の測定

電流知覚閾値測定装置 Neurometer Nerv Scan 3000（米国）を用いて、オゾン療法を実施する前後の末梢知覚神経線維（Aβ神経（しびれの発症（触覚・圧覚）：2000 Hzで測定）、Aδ神経（急性の鋭い痛み（温覚）：250 Hzで測定）、C神経（慢性の持続痛：5 Hz））の各電流知覚閾値（CPT値）の変化を定量的に比較検討した。

3. 結果

3.1 脊柱管狭窄症のオゾン療法による治療効果について

男性10人、女性20人の脊柱管狭窄症患者に対しオゾン療法を平均治療時間223日、平均治療回数25回の条件で実施した結果を表1に示す。これらの結果から、治療前にペインスコアがPS10であったものが、PS0～1に減少した著効を示す患者は6人いた。またPS2～4に減少し有効を示す患者が17人、PS5～7に減少しやや有効を示す患者が4人、さらに治療前と治療後のPSがほとんど変わらない無効を示す患者が3人であることを示した。

表1 脊柱管狭窄症のオゾン療法による治療成績

No.	名前	性別	年齢	病名	患部	オゾン投与法	治療期間	治療回数	治療前PS 治療前10	知覚異常		効果	備考
										治療前	治療後		
1	K.O	♂	81	変形性脊椎症	腰椎	MAH	2.4M	43	10→1	++	±	著効	閉塞性動脈硬化症
2	K.N	♂	83	変形性脊椎症	腰椎	MAH	1M	11	→1	+	±	著効	閉塞性動脈硬化症
3	Y.I	♂	41	椎間板ヘルニア	腰椎	MAH+SCI	4.6D	18	→1	++	±	著効	治療終了
4	M.H	♀	67	変形性脊椎症	腰椎	MAH+SCI	8M	38	→2	+	±	有効	治療継続
5	T.K	♂	81	変形性脊椎症	腰椎	MAH	4M	23	→3	+	±	有効	閉塞性動脈硬化症
6	S.S	♀	73	変形性脊椎症	腰・仙椎	MAH	2.9M	119	→3	++	+	有効	ヘルニア病
7	A.H	♀	76	脊椎骨粗鬆症	腰椎	MAH	2.1M	50	→2	+	-	有効	閉塞性動脈硬化症
8	S.Y	♂	64	変形性脊椎症	頸・腰椎	MAH	2.7M	42	→9	+++	++	無効	手術施行
9	T.N	♂	64	椎間板ヘルニア	腰椎	MAH	1M	6	→8	+++	++	無効	手術施行
10	K.O	♀	66	変形性脊椎症	腰椎	SCI	6M	35	→0	+	-	著効	治療終了
11	H.M	♂	60	椎間板ヘルニア	腰椎	SCI	1.6D	7	→0	+	±	著効	治療終了
12	M.M	♂	72	脊椎骨粗鬆症	腰椎	SCI	7M	36	→1	-	-	著効	治療継続
13	H.M	♀	72	変形性脊椎症	腰椎	SCI	2M	16	→2	+	±	有効	閉塞性動脈硬化症
14	A.S	♀	68	腰椎捻り症	腰椎	SCI	6M	12	→2	-	-	有効	治療継続
15	Y.O	♀	70	脊椎骨粗鬆症	腰椎	SCI	3M	10	→2	+	±	有効	閉塞性動脈硬化症
16	Y.T	♀	77	腰椎捻り症	腰椎	SCI	7M	25	→2	-	-	有効	治療継続
17	M.W	♀	84	変形性脊椎症	腰椎	SCI	3M	32	→3	+	-	有効	治療継続
18	M.H	♀	68	変形性脊椎症	腰椎	SCI	1.0M	30	→2	+	+	有効	仙腸関節捻挫
19	M.M	♀	87	変形性脊椎症	腰椎	SCI	5W	7	→2	-	-	有効	治療終了
20	K.S	♀	70	変形性脊椎症	腰椎	SCI	2M	17	→2	-	-	有効	治療継続
21	T.S	♀	72	変形性脊椎症	腰椎	SCI	5M	10	→2	-	-	有効	治療継続
22	A.N	♀	72	変形性脊椎症	腰椎	SCI	3M	8	→2	-	-	有効	治療終了
23	K.S	♀	81	変形性脊椎症	腰椎	SCI	9M	10	→2	+	±	有効	治療継続
24	T.H	♀	87	変形性脊椎症	腰椎	SCI	2M	21	→3	-	-	有効	治療継続
25	K.M	♂	80	変形性脊椎症	腰椎	SCI	4M	10	→2	++	±	有効	閉塞性動脈硬化症
26	M.Y	♀	73	脊椎骨粗鬆症	腰椎	SCI	4M	22	→5	++	++	やや有効	治療継続
27	M.S	♀	67	変形性脊椎症	腰椎	SCI	1.0M	10	→6	++	+	やや有効	治療継続
28	T.T	♀	83	変形性脊椎症	腰椎	SCI	1M	6	→6	+++	++	やや有効	中断
29	Y.Y	♂	70	変形性脊椎症	腰椎	SCI	1.0M	65	→5	+++	++	やや有効	治療継続
30	S.F	♂	39	変形性脊椎症	頸・腰椎	SCI	1.1M	16	→9	+++	++	無効	根治手術

平均治療期間：223日、平均治療回数：25回

3.2 脊柱管狭窄症のMAHあるいはSCIによるオゾン療法の有効性の比較

一般にオゾン療法に用いるMAHあるいはSCIを脊柱管狭窄症の治療に用いた時の有効性について検討した結果を表2にまとめた。これらの結果から著効6例のうちMAHが3例、SCIが3例を示した。しかし有効の17例のうちSCIが13例、MAHが4例であることを示した。これらの事実から、脊柱管狭窄症の治療

には局所への SCI 単独治療でも十分な有効性が認められた。

さらに脊柱管狭窄症のオゾン療法による治療の結果を比較検討するために、治療前に PS が 10 を示した痛みがオゾン療法 MAH あるいは SCI を実施した後にどの程度低減されるかについて解析した。その結果 MAH 法は治療前の PS が 10 を示したものが、治療後の PS は 3.3 ± 1.0 ($P < 0.01$) であることを示した。これに対して SCI 法は治療前 PS が 10 であったものが、治療後 PS が 2.9 ± 0.5 ($P < 0.01$) であることを示した。これらの結果からも SCI 法の方が MAH 法より治療後の PS をより低い 2.9 ± 0.5 に低減化させることが明らかになった。

表2 脊柱管狭窄症のオゾン療法の有効性に対する MAH と SCI の治療成績の比較

	MAH	SCI	合計
	9例 (100%)	21例 (100%)	30例 (100%)
著効	3例 (33%)	3例 (14%)	6例 (20%)
有効	4例 (45%)	13例 (64%)	17例 (57%)
やや有効	0	4例 (19%)	4例 (13%)
無効	2例 (22%)	1例 (5%)	3例 (10%)
増悪	0	0	0

	MAH	SCI	平均
有効以上	78%	76%	77%
有効以下	22%	24%	23%

3.3 脊柱管狭窄症のオゾン療法による治療効果の電流知覚閾値(CPT 値)を指標とする解析

著効 2 例、有効 4 例と無効 1 例を含む脊柱管狭窄症患者の 7 症例 (男性 5 名、女性 2 名) について、CPT 値を測定することによって、痛みの数値化を試みた。5 Hz (C)、250Hz (A δ) および 2 kHz (A β) の電流刺激を用いて脊椎の左右 (※が患部) で CPT 値を測定した結果を表 3 に示す。いずれの CPT 値においても、オゾン療法前に比べ療法後は CPT 値が減少傾向を示すとともに、左右の数値の差が小さくなる傾向が認められた。

表3 オゾン療法施行前後の CPT 値(左右測定)の変化 -対象7症例-

No.	名前 性別・年齢	傷病名 患部	5 Hz (C)		250Hz (A δ)		2 KHz (A β)	
			治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後
1	K.O ♂ 81才	変形性脊椎症 左	125	50	100	45	520	320
		腰椎 右※	70	25	105	35	340	165
		正常範囲の標準偏差値(左右)	73		125		322	
2	K.N ♂ 83才	変形性脊椎症 左※	15	35	50	115	550	520
		腰椎 右	35	35	70	65	315	355
		正常範囲の標準偏差値(左右)	73		125		322	
3	T.K ♂ 81才	変形性脊椎症 左※	20	30	45	75	320	475
		腰椎 右	45	30	65	75	270	420
		正常範囲の標準偏差値(左右)	73		125		322	
4	S.S ♀ 73才	変形性脊椎症 左※	80	25	80	50	300	290
		腰椎 右	10	25	50	45	250	285
		正常範囲の標準偏差値(左右)	73		125		322	
5	S.Y ♂ 54才	変形性脊椎症 左※	130	45	175	50	200	185
		頸・腰椎 右	70	70	105	100	210	195
		正常範囲の標準偏差値(左右)	15		25		73	
6	H.M ♀ 72才	変形性脊椎症 左※	25	35	10	85	160	190
		腰椎 右	125	45	150	85	540	180
		正常範囲の標準偏差値(左右)	15		25		73	
7	S.F ♂ 39才	変形性脊椎症 左※	25	15	65	125	225	250
		頸・腰椎 右	15	15	100	55	265	195
		正常範囲の標準偏差値(左右)	46		81		226	

(※患側)

5. 考 察

脊柱管狭窄症による難治性の腰痛、下肢痛、神経性間欠跛行、知覚異常によるシビレは、脊椎組織の器質

的变化が原因なので保存的治療のみで完治させることは難しく、観血的に脊柱の狭窄部分を広げる根治手術を施行しても長期間圧迫されていた神経機能はすぐには回復されない。本治療 30 例中、3 例に根治手術を施行したが、術後 1 ヶ月以内に仕事に復帰できたのは 1 例のみで、他の 2 例は 3 ヶ月経過しても強い知覚異常と筋力低下を訴えている。脊柱管狭窄症の主たる原因は狭窄部位の馬尾・神経根・神経栄養血管が圧迫されて起こる神経組織の血流障害により生じたものである。それに対しオゾン治療の血行促進作用は圧迫された神経組織の血流を改善し、浮腫を減少させて神経の圧迫症状を軽減することにより下肢の疼痛やしびれの症状を改善させる。また、オゾン治療前後の末梢知覚神経各繊維の電流知覚閾値 (CPT 値) を選択的に測定することにより、オゾン治療は病的な末梢知覚神経機能を正常化し、即効的な鎮痛効果をもたらす事が定量的に確認された。

6. まとめ

脊柱管狭窄症 (SCS) におけるオゾン療法の試みに関する検討結果から、以下の結論が導かれた。

- ①オゾン治療により脊柱管狭窄症に伴う難治性疼痛、しびれ、間欠跛行が有意に改善された。
(有効以上 77%)
- ②MAH 法と SCI 法による治療効果の比較では、ほぼ同等の改善が認められた。
(MAH 法：有効以上 78%，SCI 法：有効以上 76%)
- ③MAH 法と SCI 法を併施することによりさらに高い治療効果が期待できる。
- ④オゾン治療前後のサーモグラフ検査及びレーザー Doppler 血流測定検査を比較することにより、オゾン治療により顕著に血流促進がなされることが確認された。
- ⑤オゾン治療前後の CPT 検査により末梢知覚神経各繊維の改善度を定量的に評価することが可能となり、その結果オゾン治療の鎮痛作用を確認することができた。

参考文献

- 1) 岩崎喜信・飛騨一利・等：変形性頸椎症，脊椎・脊髄疾患の外科：74-89，2006
- 2) 古江秀昌，吉村恵：痛覚伝達系とその異常の電気生理学的解析法，ペインクリニック 28：93-105，2007
- 3) 大鳥精司，高橋和久，森谷秀繁：保存療法—ブロック療法による新たなアプローチ，ペインクリニック 28：50-56，2007
- 4) 関口美穂，紺野慎一：基礎研究—根性疼痛の機序に迫る，ペインクリニック 28：5-13，2007
- 5) 田村裕一，米延策雄：整形外科の立場から—腰痛に対する手術の価値と限界，ペインクリニック 28：1565-1570，2007
- 6) 小川節郎：腰部脊柱管狭窄症，整形外科疾患に対するペインクリニック，ペインクリニック 24：204-218，2003
- 7) 日下史章，徳山博文：各種疼痛疾患に於ける交流磁気による末梢知覚神経改善の定量的評価，日本磁気医学会誌，第 32 巻：25-30，2007
- 8) 福内明子：CPT (電流知覚閾値検査)，ペインクリニック 24：No.3，2000
- 9) 奥田知規，加藤幸子：帯状疱疹における痛み定量評価の試み—VAS との比較意義，日本皮膚科学会雑誌 115，No.14：2373-2380，2005
- 10) 岩崎義信・飛騨一利，矢部一郎：電気生理学的検査，脊椎・脊髄疾患の外科：29-31，2006
- 11) 稲森耕平：末梢神経刺激—経皮的電氣的神経刺激療法，ペインクリニック 26：S301-S311，2005
- 12) 北出利勝，今井賢治：末梢神経刺激—鍼刺激療法，ペインクリニック 26：S313-S320，2005
- 13) 大沢満雄，神力就子，中室克彦：帯状疱疹後神経痛とオゾン療法，日本医療・環境オゾン研究会，第 4 回研究講演会要旨集：32-35，1999
- 14) 日下史章，徳山博文，神力就子：帯状疱疹後神経痛に対するオゾン療法の有効性について，日本医療・環境オゾン研究会，第 13 回研究講演会要旨集，2008
- 15) 医療とオゾン，日本医療オゾン研究会，増刊 1 号，1996，発行所：日本医療オゾン研究会
- 16) 日本医療・環境オゾン研究会誌，ヨーロッパにおける最新のオゾン療法，日本医療・環境オゾン研究会報増刊 2 号，2002