高圧酸素療法を行なった Spray gun injury の1例

久留米大学整形外科

大 橋 輝 明・秋 吉 一 明
南 九 萬・井 上 博

A Case Report of Spray Gun Injury treated by Hyperbaric Oxygen Therapy

by

T. Ohashi, K. Akiyoshi, K. Minami and H. Inoue

Department of Orthopedic Surgery, Kurume University
School of Medicine.

We have treated a patient with hand injury caused by the injection of paint from a high pressure spray gun. The patient was a seventeen-year-old right handed painter, who was injured to the base of the left thenar, and admitted 7 days after the injury. On admission, local findings showed wide spreading swelling and necrosis of the subcutaneous tissue of the whole hand, and partial necrosis of the skin. Wide debridement and decompression incision were carried out and, moreover, he was treated with hyperbaric oxygen therapy four times during the following 7 days. Swelling was promptly subsided and he was discharged 8 weeks after the operation leaving the small granulated wound at the thenar. At one year and four months after the operation, he had no functional disturbance of the hand except for mild restriction of extension of the IP joint of the thumb. We discussed the mechanism of effects of hyperbaric oxygen therapy for the spray gun injury.

High pressure injection injury は、ノズルの先より高圧下に塗料などの異物が誤まって注入され重篤な組織障害を起こし、しばしば切断や高度の機能障害を残し、その処置に苦慮するもので、1937年 Rees⁹⁾により発表されて以来、今までに種々の報告がある。今回、我々は spray gun により受傷し、重度の局所症状を呈し、広範な debridement 及び減張切開を加えたものに高圧酸素療法を併用し、きわめて良好な経過を示した1例を経験したので報告する。

症 例

症例、17才男性。塗装工、右利き。

現病歴は、鉄工所で鉄柱の塗装中誤って、spray gun により、塗料及びシンナーを左手母指球部に注入した。spray gun の注入圧は約 10 kg/cm² であった。受傷直後、創は小さく、また疼痛も軽微であったため、近医にて小切開を受けたが、翌日より次第に激

痛となり、創部腫脹も著しくなったため、再度切開を受け debridement 及び創洗浄を受けるも症状軽快しないため、受傷1週目、当科を受診した。

現症は、左手前腕末梢1/3より末梢に手関節、手掌、手指は腫脹が著しく、皮膚は発赤し、水泡形成、びらん形成を伴ない。広範囲に壊死状を呈していた。また、注入創は確認出来ず、左手母指球部に離開する約6cmの切開創があり、その離開創より壊死組織や膿の混在する多量の滲出液の流出を認めた(図1-a)。疼痛は著しく、手指及び手関節の運動は強く制限され、また左手全体に知覚障害を認めた。X線では、左母指中手骨の掌側内側に異物陰影を認めた(図1-b)。

検査所見では、白血球14400と増加を示し CRP 3+, また赤沈値が1時間値80mm, 2時間値90mmと中等度亢進を示した(表1)。創部膿より Staphylococcus の検出をみた。

図1 初診時

表1 検査所見(初診時)

RBC	471×10 ⁴	GOT	18.6単位
Ht	42%	GPT	27.1単位
Hb	14.0g/dl	ALP	16.6単位
WBC	14400	T. B.	0.7mg/dl
Stab.	1%	ZTT	2.2単位
Seg.	71%	TTT	0.4単位
Lym.	25%	T. P.	6.1g/dl
Mono.	1%	Na	137.0mEq/l
Eo.	1%	K	4.8mEq/l
Baso.	0%	Cl	101.0mEq/l
ESR			
1hr	80mm		
2hrs	90mm		
CRP	3+		

手術所見は、直ちに伝達麻酔下に広範囲な debridement を、手掌、手背および手指の基部にかけて行ない、壊死組織、膿、塗料を出来るかぎり除去し生食水にて洗浄した。壊死状部分は、近位部は手関節部で、末梢部は母指 IP 関節、示指は DIP 関節、第3, 4, 5 指は MP 関節のやや末梢まで拡がり、その掌部、背部とも皮下部分は壊死状となっていた。しかし、屈筋腱、伸筋腱は正常に保たれていた。塗料は、深層まで浸潤しており完全除去は不可能であった。術後、手関節及び手指関節を良肢位にてギプス副子固定とし、手術を終った。術後X線所見で残存する異物陰影を認めた。

術翌日より4回高圧酸素療法を行なった。これは、

タバイ式 one-man chamber で空気加圧 2.8 ATA (絶対気圧) 加圧とし、マスクにて1時間、100%酸素を吸入させた。腫脹及び疼痛は徐々に軽減し、術後1週目では、腫脹は著明に軽減し、疼痛も軽微となり、手指の運動も軽度可能となった。また検査では、CRP 3+と変わらないが、赤沈値は1時間値 25 mm, 2時間値 60 mm と軽快し、白血球も 6900 と軽減した。術後3週目で母指球部の皮膚欠損部に皮膚移植術を行ない、術後8週目で、母指球部に小範囲の肉芽創を残して退院した。術後1年4カ月の現在、左手母指の軽度の機能障害及び正中神経支配領域に軽度の知覚障害があるも、日常生活動作に特に支障はない(図2)。

図2 術後1年4カ月

考 察

High pressure injection injury は、1937年 Rees⁹⁾ により diseased fuel injection injury として報告されて以来、グリース、塗料、原油、セメント、プラスチックなどによる損傷が報告されている。spray gun injury は、1963年 Workman によって初めて報告され、本邦でも1967年江川ら¹⁾ による3例報告に始まりいくつかの報告がある。これらの損傷は、注入創が小さく受傷直後、疼痛も軽微なため簡単な処置で放置されることが多く、数時間後、激痛及び腫脹などの循環障害を呈する。Kaufman⁴⁾ によるとこれは、高圧圧注による直接的機械的損傷による組織

の損傷と、圧注物質の化学的刺激性による組織挫滅による結果であり、それにより大きな損傷となる(図3)。Kaufman⁵⁾による圧注入実験では、手指掌側に注入された場合、指を取り囲く様に浅層に拡散し、しかも、屈筋腱腱鞘で菲薄な volar finger crease 付近では、腱鞘内に拡散すると述べている。また手掌に注入された場合は、浅層への拡散はわずかでむしろ深層への拡散の方が大きいと述べている。我々の例では、塗料は母指球部に局在していたが、筋層、骨膜など深部にまで密に拡がっており完全除去は不可能であった。注入物質については、Stark¹²⁾は、注入物質の化学的刺激性について、塗料は組織破壊が強く、びまん性に拡散し炎症反応が広くなり、重度の循環障害を起こすが、グリースや油などは、刺激性はあまり強くなく単なる異物として局所に止どまり、物理的刺激による fibrosis を起こし機能障害を来すと述べている。

図3 発生機序

治療は、出来るかぎり早期に extensive incision を加え、広範な徹底した debridement と抗生物質の投与が必要であり、これは、注入部位、注入物質に応じ行なうべきである。しかし、手掌部損傷では、Gelberman²⁾によると、手指部損傷より予後が良いとしているも、駒ヶ嶺ら⁶⁾の報告の様に受傷後時間が経過している場合、極めて予後が悪く、切断や重篤な機能障害に陥っている。今回、我々はこの様な症例に、減張切開、debridement を加えた上で高圧酸素療法を併用した。これは、この症例の様に局所の損傷による急性の低酸素状態の例で、高圧酸素療法を行なったことは残存する少ない血管を通じてより多くの酸

素を補給し、また高い酸素分圧の血液が毛細血管に送られ、組織間液やリンパ液などの組織液を介して拡散し、血行の乏しい部分により多くの酸素を供給出来、それにより組織及び細胞の変性を最小限にとどめ組織の改築を促進させたと思われる。

結 語

Spray gun injury に広範な debridement 及び減張切開を加え、高圧酸素療法を併用し極めて良好な経過を示した1例を報告した。また、高圧酸素療法の呈した役割などについて若干の考察を加えた。

文 献

- 1) 江川常一・他：塗装暴発による手損傷の症例。中部整災誌，10：814-815，1967。
- 2) Gelberman, R. H. et al.: High-pressure injection injuries of the hand. J. B. J. S., 57-A: 935-937, 1975.
- 3) 岩谷 力・他：手指の高圧圧注損傷。災害医学，18：541-544，1975。
- 4) Kaufman, H. D.: The clinicopathological correlation of high pressure injection injuries, Brit. J. Surg., 55: 214-218, 1968.
- 5) Kaufman, H. D.: The anatomy of experimentally produced high pressure injection injuries of the hand, Brit. J. Surg., 55: 340-344, 1968.
- 6) 駒ヶ嶺正隆：High-pressure injection injury の1例。岩手県立病院医学会雑誌，16：92-95，1975。
- 7) 黒坂武司・他：高圧異物注入損傷の6例。整形外科，27：1285-1289，1976。
- 8) 村上敬明：手のスプレーガン損傷。整形外科，30：1039-1043，1979。
- 9) Rees, C. E.: Penetration of tissue by fuel oil under high pressure from diesel engines, J. A. M. A., 109: 866-867, 1937.
- 10) 榊原欣作・他：高気圧酸素治療。臨床麻酔，6：245-257，1982。
- 11) Stark, H. H. et al.: Grease-gun injuries of the hand, J. B. J. S., 43-A: 485-491, 1961.
- 12) Stark, H. H. et al.: Paint-gun injuries of the hand, J. B. J. S., 49-A: 637-647, 1967.