局所持続洗浄装置の工夫

九州労災病院整形外科

川 嶋 真 人・岩 淵 亮

鳥 巢 岳 彦・田 村 裕 昭

桑 野 正

九州工業大学

山 本 敏 泰

New Improvement and Device of Closed Irrigation-Suction Treatment

by

M. Kawashima, A. Iwabuchi, T. Torisu,
H. Tamura and T. Kuwano

Department of Orthopaedic Surgery, Kyushu
Rosai Hospital, Kitakyushu City

T. Yamamoto

Kyushu Technical College

An improved method of closed irrigation-suction system for treatment of bone and joint infections is considered essential for the prevention of obstruction of the tube. Crisscross flow-reversal system with double tubes was used. Furthermore, channel changer system for the reversal flow was made. Among 172 treated cases, 148 (86.0%) were successful, 7 cases (4.1%) were improved, and 17 cases (9.9%) were failures. Electric detector for the leak of the solution was made.

はじめに

第一次世界大戦中, Alexis Carrel は Dakin 液を使用して創部の局所洗浄を行ない, 感染創の治療に洗浄が極めて良好な影響をもたらすことを示した。

1945年, Smith-Petersen が, ガラスやヴァイウリウムのカニューレを考案し, 病巣部に挿入固定して局所をペニシリン溶液にて洗浄して良好な結果を得たのをはじめとして, 直接骨髓内に薬剤を注入して洗浄することの有効性が次第に認められてきた。

1956年, Mitra が骨髓炎の局所を搔爬後, チューブを留置して持続的に抗生物質にて洗浄することを発表後, 1960年 Goldman, 1961年 Mc Elvenny, 1962年 Compere らが今日の局所持続洗浄療法の基礎をつくった。

この治療法の特徴は, (1) 治療期間の短縮, (2) 再発が少ない, という2点で骨髓炎の治療法としては画期的なものであり, 次第にわが国でも広く認められるようになってきた。

しかし実際に応用してみると凝血や壊死組織のためにチューブが閉塞したり, 洗浄後が漏れたり, 二次感染をきたしたりするという難点がある。

われわれは, これらの難点を克服すべく装置を工夫改良し, 1970年より1977年までの間に172例(術後2年以上)に本療法を行ない, 再発率は17例(9.9%)と良好な結果を得てきたので^{5)~8)}, 本稿ではその改良点を報告したい。

I 洗浄装置の工夫

チューブは, 初期にはビニールチューブを使用して

いたが、凝血で閉塞したり、折れ曲ることがあったので、内腔壁をシリコン加工して凝血の付着を予防できる二重管セラムチューブ（アーガイル製、日本シャーウッド発売）を使用している。本チューブは、放射線を通さないマークもつけられているので、術後のX線像でチューブの留置位置を確認できる。また二重管のため折れ曲り難く、指骨や中手足等の細い骨の場合は本チューブを利用して、細いチューブから注入し、太いチューブから排液できるなど1本のみでも持続洗浄が可能である。

チューブを皮膚へ固定する際には、シリコンゴム製の腹膜ボタンを利用して固定すると、漏れも防止でき、チューブを引き抜くことも容易で洗浄中に洗浄部位を変えることができる利点もある（図1）。

チューブは通常 18 ゲージを用いており、これを骨髓内に留置する時は 6 mm の直径のドリルで骨皮質を穿孔し、この穴を通してチューブを皮膚へと引き出しておく（図2）。

この方法により、チューブの骨髓内での浮き上りを予防でき、洗浄液を十分に骨髓内に拡散することができる。

大腿骨や脛骨、上腕骨等の太い骨を洗浄する時は、セラムチューブを2本組み合わせる閉塞防止回路を利用する（日本シャーウッドにて既に発売）（図3）。

通常は、青をクランプする（青回路）。洗浄液は、上方の太いチューブから骨髓内に注入され、下方の太いチューブに排液吸引される。緑をクランプすると逆の方向に流れる。以上の操作をチューブが閉塞した時に、生食水を三方活栓より注入しながら行なうとたいの閉塞は解除されるが、どうしても不可能の時は、赤をクランプする。赤回路の際は、細いチューブ2本から入り、太いチューブ2本から吸引されるのでたいの場合は閉塞をきたしていない。

上記操作をくりかえして行なうが、更に吸引（通常は 20 cm H₂O の低圧持続吸引器）中央配管された吸引装置で強力に吸引するか、点滴ヴァイアルを空気加圧するか、チューブを少し引き抜くかすれば必ず閉塞は解除されるはずである。

以上の装作をハンドルひとつで行なえるようにした装置、チャンネルチェンジャーも試作してみた（図4）。

外筒部分を High Density Polyethylene、内容部をステンレススティールで作製し、ハンドルを切りか

Fixation of the Tube to the Skin

図1 二重管セラムチューブと皮膚への固定

Fixation of the Tube to the Bone.

図2 チューブの骨髓内への留置方法

Figure of the Irrigation Circuit

図3 閉塞防止回路、図は赤をクランプした時の状態を示している

えることにより、容易に回路の変換を行なうことができた（図5）。

洗浄液の漏れは、不快なものであり、二次感染の原因にもなる。

図4 チャンネルチェンジャー組立図

図5 チャンネルチェンジャーの実際への応用

液漏れを早期に感知するために、低周波発振器を利用した液漏れ感知器を作製した(図6)。

液漏れは、排液チューブの閉塞によるものが大部分の原因であり、回路を切り変えることによりたいてい防止はできるが、早期に感知して、患者の不快感を防止することも重要である。

II 持続洗浄の管理

手術室から病室に移送する途中で閉塞してしまうこ

図6 液漏れ感知器

とがあるので、移送中もポートバックにて吸引しつつ洗浄を持続する。病室では、ただちに低圧持続吸引器に接続し、排液落下の調子が悪いようであれば中央配管された吸引装置で強力に吸引してみるか、回路を青→緑→赤と変換してみる。チューブがねじれたりしないように回路は、台の上に展開し、チューブのねじれをおこさないようにチューブホルダーにてベッドに固定する。

レントゲンは、ポータブル撮影を行ない、搔爬の範囲、チューブの留置部位を確認する。

洗浄後の相成は、抗生物質とウロキナーゼを生食水に混入してある。抗生物質は、細菌の感受性により決定するが、不明の時は広範囲抗生物質を用いている。TP-G(ネオマイズン)、SB-PC(リラシリン)、CBPC(ゼオペン、グリペニン)は1g、DKB(パニマイシン)、GM(ゲンタシン)、AMK(アミカシン)、TOB(トブラシン)は50~60mgを生食水500mlに溶解し、ウロキナーゼ1200単位を併用する。ウロキナーゼは線維素溶解作用があり、細菌のかくれみのである壊死組織や膿汁を溶解して抗生物質を細菌と接触し易くするのみならず、凝血によるチューブの閉塞を防止する⁷⁾。

洗浄量は、術当日6,000ml、第1日5,000ml、第2日4,000ml、第3日以降3,000mlとし、術当日の出血が多い時は、洗浄量を減少するか吸引のみとする。注入力と排液量は、グラフにして出納を常時記録して出血量、漏出量をチェックしている。

術当日は、ヴァイタルサインを記録し、出血ショックを予防する。輸血は大腿骨を除いて殆んど不要であるが、いつでも実施できるように準備はしておく。術後1週間は、連日Hb、Htを測定し、貧血の有無を

観察する。

洗浄液量の調節はデビマチックを利用し、点滴の終了はインフラアームを使用すると監視が正確になるが、術当日は、ひんぱんに患者を観察し、洗浄状態をみるためにもヴァイタルサインが必要となる。

排液の細菌培養は3日目より行ない、生食水 500 ml で洗浄し、10 分間プーリングさせたあと滴下する排液をチューブ末端に結合させたゴム管を穿刺して細菌培養に提出する。

チューブ抜去の時期は、培養が3回以上陰性か、雑菌のみであること、排液 PH、蛋白量の下降、色の清明化を指標とし、局所全身状態を観察の上で決定するが平均 14~21 日間である。

術後3カ月間は抗生物質を内服させ、その後9カ月間は月に1回来院させて7日間のみ、2年目からは2カ月に1回来院させて7日間のみ投薬し、同時に経過を観察して見る。

持続洗浄中の抗生物質の局所から全身への移行はきわめて少量であり、TP-G で 11.7 Mg/ml, AB-PC で 2.7 μ g/ml, CET で 2.05 μ g/ml, CB-PC で 10.2 μ g/ml, SB-PC で 31.9 μ g/ml が最高値であり⁶⁾、7 日以上ではほとんど零にひとしく、そのためか副作用はみられなかった。

III 結 論

局所持続洗浄療法は、病巣局所の徹底的な Débridement の上に成立しており、局所病巣の搔爬、壊死物の除去を徹底的に行なわない限り、決して良好な成績は得られない。

洗浄の目的は、肉眼的には完全に排除することができない細菌や壊死物に対して、単に抗生物質で殺菌し、Urokinase で壊死物を融解することのみならず、これらを徹底的に吸引排除することにある。

生体はこの物理的な洗浄とドレナージにより、新鮮な肉芽組織で死腔を埋め、血行を回復し、組織を修復していくのである。

その意味では、生体の自然治癒力を応用しているのであり、単に抗生物質の注入ではないことを明記すべきである。

それ故に、洗浄回路の閉塞は失敗の大きな原因となるので、それを防ぐために先述したような様々な工夫と改良がいると思われる。

多大な御指導をいただいた天児民和九州大学名誉教授、九州労災病院院長に深謝する。尚、本研究は労働福祉事業団特別研究費によって行なわれた。

参 考 文 献

- 1) 天児民和改編、神田正一著、神中整形外科学、233、南山堂、1972。
- 2) Compere, E. L.: J. Bone Joint Surg. 49-A: 614, 1967.
- 3) Dombrowski, E. T. et al.: Clin. Orthop. 43: 215, 1965.
- 4) 川淵真人ほか：関東整災誌、3: 31, 1972.
- 5) 川淵真人ほか：臨整外、8: 43, 1973.
- 6) 川淵真人ほか：日災学会誌、22: 242, 1974.
- 7) 川淵真人ほか：臨床外科、29: 563, 1974.
- 8) 川淵真人ほか：臨整外、10: 605, 1975.
- 9) 嶋 良宗：あすへの整形外科展望、313、金原出版、1972.