顎矯正手術施行時の顎間固定に用いる超弾性型 Ni-Ti 合金ワイヤーの開発

富塚 謙一・吉増 秀實・田中 信幸・塩入 重彰
塩田 重利・米山 隆之*・浜中 人士*

Development of super-elastic Ni-Ti alloy wire for intermaxillary fixation of orthognathic surgery

Kenichi TOMITSUKA・Hidemi YOSHIMASU・Nobuyuki TANAKA・Shigeaki SHIOIRI
Shigetoshi SHIODA・Takayuki YONEYAMA*・Hitoshi HAMANAKA*

Key words: orthognathic surgery (顎矯正手術), intermaxillary fixation (顎間固定), super-elastic Ni-Ti alloy wire (超弾性型 Ni-Ti 合金ワイヤー)

緒 言

顎間固定法は、顎変形症における顎矯正手術および顎骨折における整復手術などで顎骨を正しい位置に保持し、良好な咬合を得るためや、創の安静を保つためなどの目的で頻用されている。しかし、ステンレス鋼ワイヤーを用いる顎間固定では、手術後の全身麻酔覚醒直後の嘔吐による気道閉塞などの緊急時において、安全かつ速やかに撤去することが困難であった。一方、近年 Ni-Ti 合金のもつ形状記憶効果や超弾性、振動吸収能という特殊な性質が解明され、歯科領域でも形状記憶特性を骨内インプラントとしての人工歯根や組織内副子¹⁾などに、超弾性特性を義歯のクラスプや歯科矯正用ワイヤーなどに応用する研究がなされ、一部は臨床に使用されるようになってきている。今回われわれは、本合金製超弾性型ワイヤーを用いた顎間固定法を考案、試行し、緊急時にも安全かつ容易に撤去可能であるほか、さまざまな利点をあわせもつことを確認したので報告する。

図 1 顎間固定用超弾性型 Ni-Ti 合金ワイヤーの構造

方 法

1. 材 料

超弾性型 Ni-Ti 合金ワイヤーは、ニッケルを原子比で 50.5~51.0% 含有する Ni-49.5 Ti~Ni-49.0 Ti 合金の直径 0.23 mm のものを用い、長さ 40 cm に切断した後、表面の酸化皮膜をフッ硝酸水溶液にて除去した。このワイヤーの両端を合わせ、ステンレス鋼チューブ 3 個を通してループ状とし、最外側のチューブをブライヤーで締め固定し、抜けないようにして顎間固定用ワイヤー（以下 Ni-Ti ワイヤーという）とした（図 1）。

2. 術 式

1) 顎骨骨切り術の後、適切な顎位で咬合させ、ステンレス鋼ワイヤーを用いて左右各 2 か所程度で仮固定を行う。

2) Ni-Ti ワイヤーを上下顎のアーチワイヤーに予め設置されたフックに、臼歯部後方より中切歯の近心まで交互に掛ける。

3) 締められていない 2 個のチューブをディレクターを用いて切歯側に寄せ、ツイードのアーチベンディング・ブライヤーなどで外側のチューブを潰して締め、固定する（写真 1）。内側に残したチューブは、術後の経過中に緩みが生じた場合に締め直しをするための予備である。

4) 締めたチューブより約 1 cm 離れたところでワイヤーを切断し、上下に掛けたワイヤーの内側を通して断端が軟組織にあたらないように処理する。

東京医科歯科大学歯学部口腔外科学第 1 講座
（主任：天笠光雄教授）

* 東京医科歯科大学医用器材研究所金属材料部門
（主任：浜中人士教授）

The First Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University (Chief: Prof. Teruo Amagasa)

* Division of Metallurgy, Institute for Medical and Dental Engineering, Tokyo Medical and Dental University (Chief: Prof. Hitoshi Hamanaka)

受付日：平成 3 年 9 月 30 日

写真1 ステンレス鋼チューブを寄せ、潰して固定する。

写真2 顎間固定の完了

写真3 顎間固定の撤去

5) 反対側も同様に施行した後、仮固定したステンレス鋼ワイヤーを切断撤去し、固定が十分であることを確認する(写真2)。

顎間固定を撤去する際には、

6) Ni-Ti ワイヤーのループの先端である臼歯部の最後方で切断する。

7) ホウのプライヤーで中切歯近心のチューブ付近のNi-Ti ワイヤーを把持し、軽く引くと撤去できる(写真3)。多少きつい場合には、ワイヤーの交差する部分を後方よりピンセットでほどくようにすると容易に撤去可能である。

考 察

術中の顎間固定は覚醒後、気管内チューブを抜管してから生じる嘔吐や多量の出血などの緊急時に、確実に気道確保することを困難とするため、その可否が麻酔学会でも論議されてきた。顎矯正手術に付随する顎間固定の術後管理からみた安全性については、全国アンケート調査の方法で久保田ら²⁾が報告している。これによるとリスクを回避するために術中の顎間固定を行わず、翌日以降に施行するなどの対応をしている施設も多く、緊急時でも安全、容易かつ速やかに撤去可能な顎間固定法が求められている。全顎にわたる顎間固定の撤去では、熟練した術者でもある程度の時間を要し、Goss ら³⁾によると、経験ある口腔外科医で平均35.3秒、看護にあたる医療従事者で平均2分9秒であったという。しかも切断されたワイヤー片が気管内に吸引される危険性もある。

顎間固定を容易に撤去する術式に関しては、絹糸による方法、可撤式フックによる方法など、さまざまな工夫がなされてきた。本法では撤去にあたっては切断操作を要するが、安全、容易、かつ速やかに撤去することが可能である。また、ステンレス鋼ワイヤーよりも径が細いので刷掃がしやすい。つぎに、本ワイヤーは永久変形が起こりにくく部分的な緩みの生じない均一な固定ができるため、連続結紮を行うことが可能である。その結果、操作が容易となり顎間固定に要する時間が短縮される。さらに、持続的に上下顎に牽引力をかけられ、緊密な咬合を得ることが期待される。装置としては、特殊な装置を製作する技術も要求されない。

より安全で、かつ手術結果を確実に保つことができ、より良い治療効果を得るための方法として本法の優れた特性は十分な効果をあげることが期待される。

引用文献

- 1) 富塚謙一：形状記憶合金を応用した顎骨組織内副子の機械的性質に関する研究。口病誌 58: 59-73 1991.
- 2) 久保田康耶, 鮎瀬卓郎, 他：術後管理からみた顎間固定の安全性に関する研究。全国アンケート調査の報告と今後の対応。日口外誌. 37: 1047-1054 1991.
- 3) Goss, A.N., Chau, K.K. et al.: Intermaxillary fixation. How practicable is emergency jaw release? Anaesth Intensive Care 7: 253-257 1979.