

甲状腺悪性腫瘍手術において、術後の反回神経麻痺は避けるべき合併症の一つである。当院では、表面電極付き挿管チューブを用いた術中神経モニタリング (intraoperative neuromonitoring, 以下 IONM) を実施し、反回神経麻痺の早期発見に努めている。

IONM において刺激電極と声帯が適切に接していることが、モニタリングの質に影響するとされている。体位変換の前後において挿管チューブの位置異常が発生することが臨床的には知られているが、その発生頻度や位置異常発生に影響する患者因子・腫瘍因子の有無については、報告がなされていない。また、筋弛緩薬回復薬である sugammadex 投与が IONM に与える影響の有無についての報告も多くはないのが現状である。

甲状腺悪性腫瘍手術 39 例, 52 nerves at risk について、観察を行った。

全症例で McGRATH MAC ビデオ喉頭鏡 (以下 McGRATH) を用いて気管挿管を行った。頸部伸展位をとった後、再度 McGRATH を用いて刺激電極の位置を確認した。挿管チューブの位置にズレがあれば記録し、その後、適切な位置に調整した。

麻酔管理プロトコールは、以下の通りとした。

筋弛緩薬である rocuronium は 0.6mg/kg を麻酔導入時のみ投与し、追加投与は行わないこととした。麻酔管理は sevoflurane 0.7-1MAC, remifentanil 0.05-0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, fentanyl を用いて行った。筋電図波形の記録は、IONM 開始直前に V1, sugammadex 2mg/kg 投与 3 分後に V1' として記録した。

結果、39 症例中、27 症例(69%)でチューブ位置異常が確認された。位置異常があった群では、胸骨・輪状軟骨間距離が有意に短かった(44.35 \pm 6.57 vs. 49.43 \pm 6.18 mm; p=0.048)。それ以外に発生頻度や位置異常発生に影響する患者因子・腫瘍因子は確認されなかった。0.6mg/kg の rocuronium から 2mg/kg の sugammadex 投与までの間隔は 46 分間であった。刺激に対する amplitude は、sugammadex 投与後で有意に増大していた(V1: 424 \pm 312 μV , V1': 583 \pm 410 μV ; p=0.001)。

新規の反回神経麻痺は 9 症例で確認されたが、全症例で片側かつ一過性であった。嘔声や大声を出しづらいという症状も、術後 1~6 か月での消失を確認した。Loss of signal が見られたものの反回神経麻痺が見られない偽陽性が 6 症例で確認された。本研究における IONM の感度は 100%、陽性反応的中率は 60%、陰性反応的中率は 100%であった。

モニタリングの性質上、刺激電極を持つ挿管チューブと、筋電図波形を記録する声帯とは、適切に接していることが必要とされる。本研究において、頸部伸展位をとった後では 69% の症例でチューブの位置がずれていた。チューブの位置確認を繰り返し行うことが、胸骨・輪状軟骨間距離の短い患者においては、より重要であることが示された。

0.6mg/kg の rocuronium から 2mg/kg の sugammadex 投与までの間隔は 46 分間であった。筋弛緩薬 rocuronium は超短時間作用型であり、45 分後には T1 が 25%まで回復している、との報告もある。本研究でも、モニタリング開始時の amplitude は 400 μV を超えており、モニタリングを行うには十分な値であった。甲状腺手術における IONM において、0.6mg/kg の rocuronium 投与では sugammadex による筋弛緩効果からの回復は必須ではない可能性

が示唆された。しかし、rocuronium 投与からモニタリング開始までが短時間となる場合や、V1 amplitude が $100\mu V$ 未満であった場合は、rocuronium による筋弛緩効果の残存が疑われるため、sugammadex を投与する必要があると考えられた。

吸入麻酔薬の sevoflurane は、濃度依存性に筋弛緩作用があることが知られている。しかし、0.7-1MAC の sevoflurane と静脈麻酔薬 propofol では TOF 値に有意差がないことも報告されている。本研究のとおり臨床使用濃度であれば、IONM に sevoflurane を用いることは可能であると考えられた。

9 症例で確認された新規の反回神経麻痺は、全症例で一過性であった。神経麻痺が一過性であった原因として、挿管手技または手術中の神経牽引に伴い、反回神経が一時的なダメージを受けた可能性が考えられた。そのため、麻酔科医は声帯へのダメージが最小限となるよう、愛護的な挿管手技を心がけるべきである。

甲状腺手術における IONM では、チューブ電極と声帯が適切に接触していることが結果に大きく影響する。手術開始後にチューブの位置異常を疑い、McGRATH を用いて再度確認・調整を必要とした症例も確認された。Loss of signal が見られたものの反回神経麻痺が見られなかった偽陽性 6 例では、頸部伸展位をとった後にチューブ位置を確認したにも関わらず、位置異常が再度発生した可能性が示唆された。IONM の精度向上には、チューブ位置の確認と調整を繰り返すことが重要であり、そのためにはビデオ喉頭鏡である McGRATH が有用であったと考えている。