

146. 亜酸化窒素(笑気)

From MY point of view

- 亜酸化窒素の特徴や注意点を理解しよう
- 配管がない病院も増えましたが、使いようによっては役に立つこともあります

出典 1) Up To Date “Inhalation anesthetic agents: Properties and delivery” “Anesthetic management for enhanced recovery after major surgery (ERAS) in adults”
2) Anesthesiology. 2016; 124: 1032-40. doi: 10.1213/ANE.0000000000001749.
3) Obes Surg. 2005; 15(4): 494. doi: 10.1381/0960892053723286.

- 手術における鎮静および鎮痛: 酸素に 25-50%の N₂O を併用する。全身麻酔には 40-70%をマスクまたは気管チューブから投与する。70%で使用すると、他の麻酔薬の MAC を半分に減らすことができる。
- 二次ガス効果: 血液/ガス分配係数が非常に低いため、肺胞からバルク移動が起こり、N₂O の肺胞濃度が低下し、必然的に揮発性麻酔薬を含む他のガスの肺胞濃度が増加する。肺胞ガスと肺毛細血管血の間の濃度勾配を増加させ、揮発性麻酔薬の取り込みを促進する。換気血流不均衡の増加した患者でより顕著になるが、呼気終末ガスサンプリングでは血中濃度を過小評価する可能性がある。
- 投与を中止すると N₂O が肺胞に大量に移動して肺胞濃度が上昇し、他のガスの肺胞濃度が低下する。これにより覚醒が加速されるが、酸素濃度が一時的に低下するため、N₂O の投与中止後は 100%酸素での換気をする。
- PONV のリスクであり、使用を避けると 0.74 倍減る。予防的制吐剤の使用で軽減できる²⁾という報告がある。
- 窒素と置換して閉鎖腔を増大させる。腸閉塞や肺ブラ、空気塞栓症、鼓室腔の容積を増大させる。眼内ガスを膨張させ眼圧を上昇させるので、眼内ガス注入術後 3 ヶ月は N₂O を使用しない。一方、大腸手術において外科医が N₂O の投与/非投与を識別できなかった³⁾という報告もある。
- N₂O は GABA_A 受容体作用(鎮静)と NMDA 受容体拮抗作用(鎮痛)の両方による作用をもつと考えられている。NMDA 受容体拮抗作用は術中覚醒予防作用、術後痛覚過敏の減少、抗うつ作用が期待されている。
- 気体なので CPB や ECMO を介して投与することができる。
- 特徴のまとめ

	笑気	イソフルラン	セボフルラン	デスフルラン
化学式	N ₂ O	C ₃ H ₂ ClF ₅ O	C ₄ H ₃ F ₇ O	C ₃ H ₂ F ₆ O
匂い	わずかに芳香臭	芳香臭	芳香臭	芳香臭
気道刺激性	なし	強い	低い	非常に強い
血液:ガス分配係数(溶解度)	0.46	1.4	0.65	0.45
脳:血液分配係数(再分配)	1.1	1.6	1.7	1.3
油:ガス分配係数(効能)	1.4	97.0	42.0	18.7
MAC(疼痛刺激に対する ED ₅₀)	105%	1.2%	2.0%	6.0%
MAC-awake(呼名に対する ED ₅₀)	68.0%	0.5%	0.6%	2.5%
血圧低下	無視できる	濃度依存性	濃度依存性	濃度依存性
変力作用	無視できる	ほぼなし	ほぼなし	初期+, 後期-
変時作用	無視できる	頻脈	頻脈>1MAC	頻脈
火災リスク	支燃性	不燃性	不燃性	不燃性