

Comparison of different monitors for measurement of nociception during general anaesthesia: a network meta-analysis of randomised controlled trials

Br J Anaesth. 2024 Nov 27:S0007-0912(24)00575-0.

Background: To avoid underdosing or overdosing of analgesic medications, a variety of nociception monitors that use distinct techniques have been developed to quantify nociception during general anaesthesia. Although prior meta-analyses have examined the behaviour of nociception monitors vs standard care protocols, they did not include the potentially valuable data for monitor-to-monitor comparisons. In order to capture these data fully and compare the behaviour of these monitors, we conducted a systematic search and network meta-analysis.

Methods: We performed a Bayesian network meta-analysis on data obtained from a systematic search within PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library, and EmCare databases. The search was aimed to detect relevant RCTs on the use of nociception monitoring versus standard care or versus other nociception devices(s) during general anaesthesia in adult patients. The primary endpoint was intraoperative opioid consumption, for which we calculated the standardised mean difference (SMD) of morphine equivalents (MEs). Secondary endpoints included postoperative opioid consumption and nausea or vomiting, extubation time, postoperative pain score, and time to discharge readiness. The risk of bias was assessed using the revised Cochrane Risk of Bias tool for randomised trials (RoB 2.0).

Results: Thirty-eight RCTs, including 3412 patients and studying five different types of nociception monitors, were included in the analyses: Nociception Level Monitor (NOL), Analgesia Nociception Index (ANI), Surgical Plethysmographic Index (SPI), Pupillometry (pupillary pain index [PPI] or pupil dilation reflex [PDR]), and the beat-by-beat cardiovascular depth of anaesthesia index (CARDEAN). Pupillometry showed a significant reduction in intraoperative opioid consumption compared with standard care (SMD -2.44 ME; 95% credible interval [CrI] -4.35 to -0.52), and compared with SPI (SMD -2.99 ME; 95% CrI -5.15 to -0.81). With respect to monitors other than pupillometry, no significant differences in opioid consumption were detected in comparison with standard care or other monitors. Pupillometry was associated with a longer time to discharge readiness from the PACU, whereas NOL was associated with shorter extubation times. No relevant differences in other secondary outcomes were found.

Conclusions: Apart from pupillometry, no monitors demonstrated a significant effect on intraoperative opioid consumption. Secondary outcomes indicate limited clinical benefit for patients when using these monitors.

・鎮痛剤の過少投与や過剰投与を避けるために、全身麻酔中の侵害受容を定量化するために、異なる技術を用いた様々な侵害受容モニターが開発されてきた。先行するメタ分析では、標準治療プロトコールに対する侵害受容モニターの挙動が検討されているが、モニター間の比較という潜在的に貴重なデータは含まれていない。これらのデータを完全に把握し、これらのモニターの挙動を比較するために、系統的検索とネットワークメタ分析を行った。

・PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、EmCare の各データベースにおける系統的検索から得られたデータを用いて、バイジアンネットワークメタ分析を行った。検索は、成人患者における全身麻酔中の侵害受容モニタリングの使用と標準治療との比較、または他の侵害受容デバイスとの比較に関する関連 RCT を検出することを目的とした。主要評価項目は術中のオピオイド消費量とし、モルヒネ当量 (MEs) の標準化平均差 (SMD) を算出した。副次評価項目は、術後のオピオイド消費量と悪心・嘔吐、抜管時間、術後疼痛スコア、退院準備までの時間などであった。バイアスのリスクは、無作為化試験のための改訂版 Cochrane Risk of Bias ツール (RoB 2.0) を用いて評価した。

・3412 人の患者を含み、5 種類の侵害受容モニターを研究した 38 件の RCT が解析に含まれた：侵害受容値モニター (NOL)、Analgesia Nociception Index (ANI)、Surgical Plethysmography Index (SPI)、Pupillometry (瞳孔痛覚指数[PPI]または瞳孔拡張反射[PDR])、および Beat-by-Beat cardiovascular depth of anaesthesia index (CARDEAN) である。瞳孔計測では、標準治療と比較して (SMD -2.44 ME; 95% 信頼区間[CrI] -4.35~-0.52)、SPI と比較して (SMD -2.99 ME; 95% CrI -5.15~-0.81)、術中のオピオイド消費量の有意な減少が示された。瞳孔測定以外のモニターに関しては、標準治療または他のモニターとの比較において、オピオイド消費量に有意差は検出されなかった。瞳孔計測は PACU からの退院準備時間の延長と関連していたが、NOL は抜管時間の短縮と関連していた。その他の副次評価項目に関連する差はみられなかった。

・瞳孔計を除けば、術中のオピオイド消費量に有意な効果を示したモニターはなかった。副次評価項目から、これらのモニターを使用した場合の患者の臨床的利益は限られていることが示された。

[!]: 各種の疼痛モニター (侵害受容モニター) が開発され臨床に導入されているが、未だ鎮静度モニターとしての BIS モニターのような標準モニターになりそうなものはないのか。