



Wpływ znieczulenia ogólnego na stymulację wytwarzania cytokin przez komórki układu immunologicznego



Tadeusz Francuz¹, Julia Trojniak¹

Studenckie Koło Naukowe Biochemików URCell
Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Medycznych

Opiekun: dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher, prof. UR

Wstęp:

Znieczulenie i leki stosowane w celu wywołania znieczulenia wpływają w okresie okołoperacyjnym na układ odpornościowy, głównie na komórki odpornościowe. Wpływ znieczulenia na limfocyty B, limfocyty T, komórki NK, makrofagi, erytrocyty i leukocyty jest dobrze udokumentowany. Znieczulenie wpływa także na wydzielanie cytokin prozapalnych i przeciwzapalnych. Tiopental sodu, propofol i ketamina to przykłady leków powszechnie stosowanych w znieczuleniu dożylnym. Ketamina i tiopental sodu zmniejszają liczbę komórek Th i aktywność komórek NK oraz zwiększają liczbę komórek Treg.

Cytokiny wytwarzane po podaniu znieczulenia ogólnego:

Najpopularniejszą metodą wykonania znieczulenia ogólnego jest znieczulenie dożylnie. Bardzo powszechnie stosowane są w tym przypadku: tiopental sodu, propofol i ketamina.

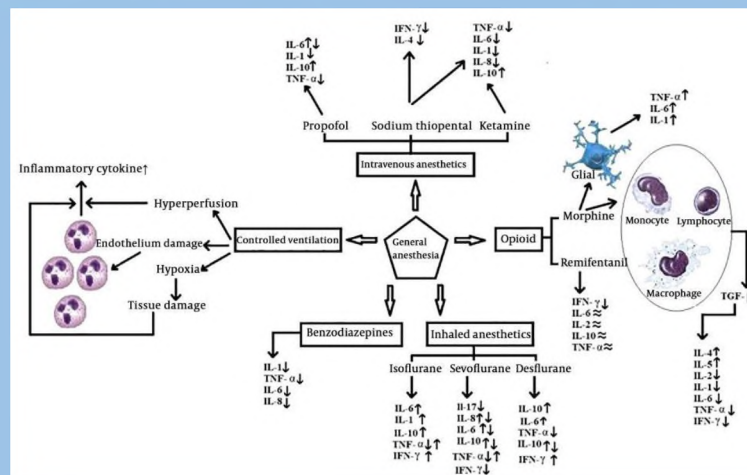
Wyniki badań wskazują, iż ketamina i tiopental sodu zmniejszają liczbę komórek T pomocniczych i aktywność komórek NK oraz zwiększają liczbę komórek hamujących T. Dodatkowo wspomniane środki znieczulające hamują uwalnianie IL-1, IL-6, TNF- α i IL-8. Literatura donosi także, że niskie dawki ketaminy, jako antagonisty receptorów N-metylo-D-asparaginy (NMDA), skracają czas życia IL-6. Ponadto leki te zwiększają poziom IL-10. Doniesienia naukowe z ostatnich lat wspominają również, iż ketamina hamuje wytwarzanie cytokin przeciwzapalnych.

Tiopental sodu jest szybko indukującym dożylnym środkiem znieczulającym, który oddziałuje na receptory GABA-A, co potwierdza ich obecność w komórkach układu odpornościowego. W literaturze udokumentowane zostało badanie porównujące wpływ propofolu i tiopentalu sodu na równowagę Th1/Th2 przy mierzeniu poziomu IFN- γ , IL-4 i IL-2. W porównaniu z propofolem, tiopental sodu zmniejszał stężenie IFN- γ i IL-4 bez wpływu na stężenie IL-2.

Propofol (2,6-diizopropylfenol) jest powszechnie stosowanym dożylnym środkiem znieczulającym. Poza tym służy do podtrzymywania znieczulenia ogólnego i sedacji na oddziale intensywnej terapii. Propofol powoduje szybkie wywołanie i wybudzenie ze znieczulenia oraz ma właściwości przeciwutleniające i przeciwzapalne. Dotychczas przeprowadzone badania nie wykazały dokładnie, czy znieczulenie propofolem zwiększa, czy obniża poziom IL-6. Środek ten stosowany *in vitro* hamuje wytwarzanie IL-6 przez stymulowane lipoproteiny. Literatura wskazuje także na wyniki badań, w których propofol zmniejszał stężenie cytokin IL-1, TNF- α i IL-6 i jednocześnie zwiększał stężenie IL-10. Wyższa koncentracja cytokin przeciwzapalnych u pacjentów otrzymujących propofol jest przyczyną jego właściwości przeciwzapalnych.

Wnioski:

W kilku badaniach zbadano wpływ znieczulenia na układ odpornościowy, chociaż niektóre aspekty pozostają jeszcze nieznanymi. Wydaje się, że wpływ znieczulenia ogólnego na układ odpornościowy u zdrowych pacjentów nie jest znaczący, a krótkotrwałe operacje i zmiany w układzie odpornościowym w pierwszej dobie po zabiegu są spowodowane głównie urazem chirurgicznym. Długotrwałe podawanie leków do znieczulenia ogólnego, ze względu na ich wpływ na cytokiny, może prowadzić do progresji choroby u pacjentów z niedoborem odporności. Aby wyłonić więcej związków znieczulających mających trwały wpływ na odporność organizmu potrzebne są jednak szersze badania.



Rys. 1. Wpływ znieczulenia ogólnego na cytokiny wrodzone i nabyte układu odpornościowego [1]

Referencje:

- Jafarzadeh A, Hadavi M, Hassanshahi G, Rezaeian M, Vazirinejad R. General Anesthetics on Immune System Cytokines: A Narrative Review Article. *Anesth Pain Med.* 2020;10(4):e103033. Published 2020 Jul 5.
- Vosoughian M, Dahi M, Dabir S, Moshari M, Tabashi S, Mosavi Z. Effects of General Anesthesia Versus Spinal Anesthesia on Serum Cytokine Release After Cesarean Section: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Pain Med.* 2021;11(2):e111272.
- Jafarzadeh A, Hadavi M, Hassanshahi G, Rezaeian M, Vazirinejad R. General Anesthetics on Immune System Cytokines: A Narrative Review Article. *Anesth Pain Med.* 2020;10(4):e103033. Published 2020 Jul 5.
- Žura M, Kozmar A, Šakić K, Malenica B, Hrgovic Z. Effect of spinal and general anesthesia on serum concentration of pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines. *Immunobiology.* 2012;217(6):622-627.

