

博士論文（要約）

Pulse oximetry-derived pleth variability index can predict
dexmedetomidine-induced changes in blood pressure in spontaneously breathing patients

（指先部灌流指数を用いたデクスメトミジン投与における血圧変動予測）

旭川医科大学大学院 医学系研究科博士課程医学専攻

佐藤 慎

Makoto Sato

(Takayuki Kunisawa, Atsushi Kurosawa, Tomoki Sasakawa)

博士論文の要約

題目

Pulse oximetry-derived pleth variability index can predict dexmedetomidine-induced changes in blood pressure in spontaneously breathing patients
(指先部灌流指数を用いたデクスメデトミジン投与における血圧変動予測)

共著者名

佐藤 慎、国沢 卓之、黒澤 温、笹川 智貴

Journal of Clinical Anesthesia 2016;34:318-324

緒言

デクスメデトミジン (Dex) は局所麻酔下における手術及び処置時の鎮静薬として近年本邦でも承認された $\alpha 2$ 受容体作動薬である。見当識や協調性を保持したままの鎮静が可能とされる有用な薬物ではあるが、副作用として徐脈の他、血圧に対しては患者の血管の鎮静前状態に応じて高血圧と低血圧の両方の変化を生じ得る。これにより昇圧薬や降圧薬投与の必要性に迫られることも少なくない。Radical-7™(マシモ社、東京)のPerfusion Index (PI)及び Pleth Variability Index (PVI)は非侵襲的に簡便に指尖部の血流の指標となるとされている。PIは指先部での動的成分(拍動性信号)と静的成分(非拍動性信号)の比率(0.1-20%)であり、呼吸性に変動する。PVIはそのPIの呼吸性変動による最大値と最小値の比率と定義される。PI及びPVIは各患者の末梢血管の緊張状態を反映し得るため、その値によりDex投与時の血圧変動は事前に予測できる可能性がある。

方法

局所麻酔下に手術及び処置を受けるASA分類I-IIの患者42名を対象とした(除外項目: $\alpha 2$ 受容体作動薬及び遮断薬を内服している患者、重度末梢血管疾患、心不全、不整脈(Af)を有する患者、血行動態が不安定な患者)。Radical-7™のセンサーを非観血的血圧の測定を行っている方と反対側の環指に装着し、入室後自発呼吸下に循環動態が安定した状態(血圧が術前値の $-20\sim+20\%$)よりDex投与を開始した。Dexは初期負荷投与として $6\mu\text{g}/\text{kg}/\text{時}$ の投与速度で10分間静脈内へ持続注入し、続いて患者の状態に合わせて、至適鎮静レベル(OAA/Sスコア2-4点)が得られる様、維持量として $0.6\mu\text{g}/\text{kg}/\text{時}$ の範囲で持続注入した。その間2.5分間隔で患者の血圧、心拍数、呼吸数、PI、PVI等を投与開始から20分まで記録した。15%以上の血圧上昇を高血圧反応、15%以上の血圧低下を低血圧反応と定義した。相関分析、重回帰分析及びROC分析にてPI、PVIの初期値とDex投与開始後の

血圧変動についてその関連性を検討し、その変動を予測しうるPI、PVIのカットオフ値を定めた。

結果

Dex投与開始後20分間で、14名(33.3%)が高血圧、19名(45.2%)が低血圧を呈した。PI及びPVIの初期値の間には逆相関があった($r=0.325$, $P=0.035$)。PI及びPVIの初期値はDex初期負荷投与後の血圧変動と相関及び逆相関があった($r=0.41$, $P=0.005$ and $r=-0.64$, $P<0.001$)。重回帰分析によるDEX投与中の収縮期血圧の最大上昇率、低下率の要因の分析では、前者ではPIとPVI、後者では投与前収縮期血圧、PI、PVIが有意に寄与していた。カットオフ値 $PI>3.2$ は感度85%・特異度63%でDex投与後20分以内での15%以上の血圧上昇を判別し($AUC=0.755[0.582-0.927]$, $P=0.09$)、 $PI<2.8$ は感度55%・特異度89%でDex投与後20分以内での15%以上の血圧低下を判別した($AUC=0.716[0.547-0.885]$, $P=0.07$)。同様にカットオフ値 $PVI<15$ は感度95%・特異度85%でDex投与後の血圧上昇を判別し($AUC=0.931[0.850-1]$, $P<0.001$)、 $PVI>16$ は感度83%・特異度64%でDex投与後の血圧低下を判別した($AUC=0.785[0.638-0.932]$, $P<0.001$)。

考案

患者のPI及びPVIの初期値には逆相関関係があり、PIが高くPVIが低い患者群はDex投与後に高血圧を呈しやすく、逆にPIが低くPVIが高い患者はDex投与後に低血圧を呈しやすい傾向があった。Dexは、 $\alpha 2$ 受容体の分布の関係で、作用部位が大きくは中枢神経系と末梢血管と2カ所あり、どちらが有意に働くかが投与後の患者の血圧を左右する。過去の報告では、患者が痛みなどのストレスや低循環血液量状態であるとDex投与後に血圧が低下しやすく、全身麻酔下でDex投与後に血圧が上昇しやすいとされている。PIは末梢血管の灌流状態・血流量を反映し痛みやストレス存在下では低値を示す。PVIはPIの単位時間の変化度を示し、体循環の血液量・心臓の前負荷を反映し得る。PIが高く、PVIが低い患者はリラックスしている、もしくは循環血液量が十分な状態であり、PIが低く、PVIが高い患者は緊張やストレスを感じている、もしくは循環血液量が不十分な状態を反映していると言える可能性が示唆された。

結論

Dex投与時の血圧変動は、投与前のPI及びPVIの初期値によって高率に予測できる。覚醒患者の、非侵襲的モニタとしての有用性が示唆された。