



בטיחות הטיפול	תיאור מקרה
מרחב נגב	מתאריך: 22.06.2020
	עמוד מס' 1 מתוך 4 עמודים

Case study –

חבלת ראש קשה במטופל בן 25

צוות נט"ן נקרא לחבירה עם אמבולנס רגיל המפנה צעיר בן 25 עם חבלת ראש קשה. בחבירה נמצא הצעיר על מיטת האמבולנס הרגיל. בבדיקתו נמצא כי הוא נוחר וטכיפנאי, ללא חיוורון או הזעה, אישון ימין מורחב, GCS 4-5 (המטופל מזיז את ידיו מ- decorticate ל- decerebrate בצורה שאינה נראית כמו פרכוס). במהלך הבדיקה המטופל הקיא תוכן קיבה פעם אחת. בשלב ראשוני הוחלט על הנחת מסכת חמצן וביצוע דחיקת לסת. לאחר הכנסתו לנט"ן בוצעה הערכה חוזרת שכללה חיבור מוניטור, מדידת לחץ דם וביצוע גישה ורידית. במוניטור נצפה קצב ראשוני של 45 פעימות לדקה ממקור סינוס. לחץ הדם הראשוני שנצפה היה 140/80. סטורציה תחת חמצן - 84%. הוחלט להרדים ולהנשים את המטופל.

עקב תנועות בלתי רצוניות שהפריעו לביצוע פרה אוקסיגינציה, הוחלט לנקוט בגישת Delayed Sequence Intubation. הטיפול כלל מתן 100 מ"ג קטמין IV (על פי הערכת משקל של 100 ק"ג) לצורך השגת סדציה מנימאלית לביצוע פרה אוקסיגינציה פאסיבית. לאחר עליית ערכי סטורציה ל-100% למשך כ-2 דקות, נעשתה העמקת סדציה על ידי 200 מ"ג קטמין נוספים ו-5 מ"ג דורמיקום. בוצעה אינטובציה והנשמה תואמת. בסריקה גופנית לא נמצאו חבלות נוספות. כ-10 דקות לאחר תחילת הפינוי נצפה במוניטור Bigeminy במהירות של 160/דקה. לא בוצעה שום התערבות נוספת. לאחר כ-3 דקות נצפה במוניטור מקצב WCT בנוכחות דופק. לאחר כדקה נצפה שינוי למקצב SVT למשך מספר דקות נוספות.

סקירת ספרות:

במחקר שפורסם ב-2017 ב- Journal of Anesthesiology Clinical Pharmacology¹ נמצא שקטמין מאריך את מקטע ה-QT ואף מתואר מקרה בו תועד גבר בן 21 שקיבל קטמין תחת ניטור שהראה הארכה של מקטע QT עד להופעה ספונטנית של VT.

במחקר שפורסם ב-2017 ב- Journal Of Electrocardiology² נבדק האם לחבלת ראש יש השפעה על תפקוד הלב. נמצא כי מתוך 74 מטופלים שנכללו במחקר (בהם חבלות ראש מבודדות וחבלות ראש לא מבודדות) נצפתה אצל כולם הארכה של מקטע QT. בנוסף נמצא כי אצל כלל המטופלים נמצאו שינויים ב-QRST (שינויים בדהפולריזציה וברהפולריזציה של הלב) המקושרים ל suden cardiac arrest³.



תיאור מקרה	בטיחות הטיפול
מתאריך: 22.06.2020	מרחב נגב
עמוד מס' 2 מתוך 4 עמודים	

במאמר שפורסם ב- Critical Care & Pain⁴ מתוארות השפעות קרדיווסקולריות שנוצרות מפגיעות ראש קשות.

החוקרים מתארים מצב שבו בעקבות חבלת הראש הקשה מתרחשת בגוף 'systemic catecholamine storm'. אותה "סופה" גורמת לעלייה בafter load, ומעלה את העומס על שריר הלב וכתוצאה מכך גם את צריכת החמצן של שריר הלב. בנוסף לזה, העלייה המוגברת בקטכולאמינים גורמת לכיווץ כלי דם בכלל הגוף ובכך משפרת את הפריפוזיה המוחית. כחלק מהכיווץ של כלי הדם, מכווצים גם העורקים הקורונריים. לאור זאת שריר הלב לא מקבל את צריכת החמצן לה הוא זקוק על מנת להתמודד עם הפעילות המוגברת של הלב ונוצרת איסכמיה שמובילה לתפקוד חדרי ירוד.

בהמשך מתוארים שינויים ב ECG לאחר חבלת ראש, כאשר השכיחים הם שינויים במקטע ST, השטחה או היפוך של גל T, הופכה של גל U והארכה של מקטע QT. כותבי המאמר מציינים כי במחקרים קודמים שבוצעו לא נמצא קשר בין השינויים הללו לבין רמות הקטאכולאמינים בדם אלא שהם נוצרים בתוצאה שניונית לפעילות סימפטטית אזורית מוגברת. השינויים הללו נוצרים בימים שקרובים לאירוע ויכולים לחלוף לאחר שההפלורויזיה של הלב מתנרמלת ככל שהבעיה המוחית מוקלת. בנוסף מתוארות הפרעות קצב שכיחות לאחר פגיעה מוחית – סינוס טאכיקרדיה, A.FIB, פעימות חדריות ועליתיות מוקדמות ו AV Dissociation. הופעה זו קיימת בכ- 25% מכלל המטופלים עם פגיעה מוחית לעומת 3% אצל קבוצת הגיל התואמת באוכלוסייה. הכותבים מציינים כי הפרעות קצב מסכנות חיים כמו VF או TDP נדירות יחסית ולרוב משויכות לעלייה ב cardiac biomarkers.

במצבים אלו חשוב לתת דגש על אורור וחמצון נאותים ושיקול לנתיב אוויר דפיניטיבי כמו גם שימור סדציה נאות ואנלגטיקה.

לאור ההפרשה המוגברת של קאטכולאמינים שגורמים לאפקט קרדיאלי נרחב, בדגש על הארכת מקטע QT, ולאור העובדה שקטמין בעצמו יכול לגרום להארכת מקטע QT ולעכב את הקליטה של קטכולאמינים בדם, נשאלת השאלה האם נכון להשתמש בקטאמין לטובת סדציה בפצועים עם חבלת ראש מבודדת?

במאמר שסקר את תרופות ההרדמה הנפוצות בטיפול בפצועים עם TBI⁵ נטען שהתרופה האידאלית לטיפול בפצועי ראש היא תרופה שה-ONSET שלה מהיר, מורידה את ה-ICP על ידי הורדה של ה-CBF או הפחתה של הואזוקונסטריקציה המוחית אבל כן שומרת על הקשר בין ה-CBF לבין הצריכה המטבולית של חמצן למוח (CMRO2) בנוסף לפגיעה מינימאלית אם בכלל במצבו ההמודינאמי של המטופל. המאמר עסק בהתנהגות של כל תרופה (למעט אטומידאט שהמידע עליה נלקח ממחקר אחר):



בטיחות הטיפול	תיאור מקרה
מרחב נגב	מתאריך: 22.06.2020
	עמוד מס' 3 מתוך 4 עמודים

בנזודיאזפינים – קבוצה הן מורידות את ה-CMRO2 ואת ה-CBF ויש להן אפקט קטן על הורדה של ICP. מיזזלם מתאורת כתרופה עם ONSET מהיר והפגיעה שלה ביציבות ההמודינאמית של המטופל קטנה בהשוואה לפרופופול. מנות גדולות של בנזודיאזפינים יכולות לגרום לדיכוי נשימתי עד למצב של הפסקת נשימה, אלו יעלו את ה-ICP כתוצאה מהיפרקריביה.

אטומידאט⁶ – משיגה הפחתה ב-CBF ו-ICP, זמן תחילת השפעה מהיר (10 שניות) ו- $T \frac{1}{2}$ קצר. הכותבים מציינים כי הבעיה העיקרית עם אטומידאט היא פגיעה באדרנל שיכולה להוביל לפגיעה ביצור קורטיזול ואלדוסטרון מה שמעלה את הסיכון למטופל להגיע למצב של relative adrenocortical insufficiency (מצב שבו הגוף מגיב בצורה לא תואמת לקורטיזול בהקשר של מצבי סטרס או מחלה קשה) שעלול להוריד את לחץ הדם וכתוצאה מכך להוריד את ה-CPP ולפגוע ב-outcome הנירולוגי. בנוסף אטומידאט מורידה את ה-seizure threshold. הכותבים מציינים כי התופעות הללו יכולות להופיע אחרי טיפול בטיטרציה או לאחר מתן של מנה בודדת. בנוסף, אטומידאט צריכה להישקל לפני שימוש וכי קטמין משיגה פחות או יותר את אותו אפקט מבלי לסכן את האדרנל.

קטאמין – מתאורת כתרופה עם שמירה טובה יחסית על מצבו ההמודינאמי של המטופל. יחסית לשאר תרופות ההרדמה, לקטאמין יש טווח פעולה קצר והתחלת פעולה מהירה יחסית. במאמר שאסף את המידע הקיים ההשפעה של קטמין על ICP (7) נמצא כי בניגוד למה שנטען בעבר, קטמין אינו מעלה ICP במבוגרים ובילדים. נטען כי קטמין ושמירה ערכי PCO2 טובים יכולים לתרום להורדה ב-CBF ו-ICP.

בסיכום מקרה זה:

- ניתן לשייך את הפרעות הקצב המתוארות הן לאור מתן קטאמין והן לאור חבלת ראש קשה. הגישה הטיפולית כוללת בראש ובראשונה את הערכת יציבות המטופל בנוכחות הפרעות הקצב ולטפל בהתאם לפרוטוקול במידה ואיננו יציב. במידה והמטופל יציב יש לתת את הדעת כי הפרעות הקצב הינן שניוניות ויכולות לחלוף עצמונית. יש לבצע הערכה של גורמים הפיזיים כגון התקנת נתיב אוויר דפיניטיבי, אוורור וחמצון נאותים, העמקת סדציה ואנלגטיקה נאותה. מתן אמידורון איננו מומלץ כלל בשילוב עם קטאמין לאור כך שהוא מאריך QT וקטאמין עשויה לגרום להפרעות קצב חדריות במנגנון הארכת QT.
- גישה בשיטת DSI מאפשרת סדציה ראשונית קלה ואנלגזיה למטופלים אגטטיבים וזאת בעזרת מינון נמוך יחסית של קטאמין. בהמשך ניתן לשלב תרופות סדטיביות ואנלגטיות בעלות מינון גבוה יותר לצורך ביצוע פעולות כדוגמת אינטובציה.



תיאור מקרה	בטיחות הטיפול
מתאריך: 22.06.2020	מרחב נגב
עמוד מס' 4 מתוך 4 עמודים	

אחד היתרונות בפעולה זו הוא שילוב מספר תרופות במינונים נמוכים יחסית וזאת בכדי להוריד את תופעות הלוואי הקשורות בהן כדוגמת שימוש משולב בקטאמין + דורמיקום + פנטניל להשגת אפקט נדרש.

נכתב על ידי אלעד שיף- פראמדיק מרחב נגב

מקורות:

- 1) Singh, T. S. S., Elahi, F., & Cheney, B. (2017). Ketamine-induced QTc interval prolongation. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 33(1), 136.
- 2) Dabrowski, W., Schlegel, T. T., Wosko, J., Rola, R., Rzecki, Z., Malbrain, M. L., & Jaroszynski, A. (2018). Changes in spatial QRS-T angle and QTc interval in patients with traumatic brain injury with or without intra-abdominal hypertension. *Journal of electrocardiology*, 51(3), 499-507.
- 3) Oehler, A., Feldman, T., Henrikson, C. A., & Tereshchenko, L. G. (2014). QRS-T angle: a review. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 19(6), 534-542.
- 4) Gregory, T., & Smith, M. (2012). Cardiovascular complications of brain injury. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 12(2), 67-71.
- 5) Peluso, L., Lopez, B. M., & Badenes, R. (2019). Sedation in TBI Patients. In *Traumatic Brain Injury-Neurobiology, Diagnosis and Treatment*. IntechOpen.
- 6) Flower, O., & Hellings, S. (2012). Sedation in traumatic brain injury. *Emergency medicine international*, 2012.