

EPECTELE EXPANSIUNII VOLEMICE IZOTONICE PREANESTEZICE ASUPRA INDICILOR HEMODINAMICI ȘI A RĂSPUNSULUI CARDIAC AUTONOM

Feghiu Iuliana

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”
i.dimitriu@yahoo.com

Abstract. To determine the effects of isotonic volume overload on cardiac autonomic function and hemodynamic parameters in patients scheduled for spinal anesthesia which benefited of pre-anesthetic hydration. In all patients, initially, before starting the pre-anesthetic volume loading, there was a state of cardiac hyper-sympathicotonia. First 10-15 minutes after starting fluid administration, both sympathetic and parasympathetic cardiac tonuses increase. At the end of hydration, after all liquid volume was administered (10-15 ml/kg), vegetative sympathetic cardiac tonus was significantly reduced, meanwhile parasympathetic cardiac tonus was reduced non-significantly, being higher than that registered before pre-anesthetic hydration. Hemodynamic indices (TAs, TAd, MAP) increase progressively during volume expansion, meanwhile the pulse reduces progressively with hydration. Isotonic volume loading in pre-anesthesia is associated with reduced spectral component of LF, this reflecting decreased sympathetic modulation on the heart and increased spectral component HF – reflecting increased parasympathetic (vagal) modulation on the heart. This can be explained by arterial-cardiac baroreflex coupling, which is manifested hemodinamically by progressive increase of TAs, TAd, MAP, and progressive reduction of heart rate.

Key words. low frequency, high frequency, RR variability

Introducere

În mod fiziologic, sistemul nervos autonom menține balanța simpato-vagală care modulează frecvența contracțiilor cardiace în funcție de necesitățile determinate de schimbările fiziologice și cele externe [1, 5].

Analiza spectrală a variabilității intervalului RR s-a dovedit a fi o unealtă utilă pentru evaluarea activității cardiace autonome și modificările care survin în diferite condiții fiziologice sau patologice. Conform recomandărilor Task Force of the European Society of Cardiology și North American Society of Pacing Electrophysiology, analiza spectrală utilizează metodologia “frequency domain” pentru înregistrările de durată scurtă, de regulă 5 minute (cea mai potrivită pentru analiza modificărilor rapide ale tonusului cardiac vegetativ) și, pune în evidență existența a 4 spectre de bază: ULF (cu frecvență ultrajoasă $\leq 0,003$ Hz); VLF (cu frecvență foarte joasă; 0,003-0,04 Hz); LF (frecvență joasă; 0,04-0,15 Hz) – indice al tonusului cardiac simpatic și parasimpatic, dar predominant v-a reprezenta tonusul vegetativ cardiac simpatic; HF (frecvență înaltă; 0,15-0,4 Hz) – indice al tonusului cardiac parasimpatic [1]. Pentru analiza tonusului cardiac vegetativ la interval de 5 minute, majoritatea autorilor, recomandă utilizarea doar a componentelor spectrale LF și HF. Măsurarea componentelor spectrale se face în valori absolute a puterii (ms^2) [1, 2, 3].

Scopul acestui studiu a fost de a evalua efectele expansiunii volemică izotonice asupra indicilor hemodinamici (TAs, TAd, TAM, pulsul) și a indicilor tonusului cardiac autonom (LF și HF) la pacienții programați pentru anestezia spinală, care au beneficiat de hidratarea preanestezică cu soluție NaCl 0,9%.

Material și metode

Studiul a inclus 18 pacienți internați în CNPȘMU, care au beneficiat de hidratarea preanestezică în vederea asigurării anesteziei spinale în intervențiile chirurgicale pe membrele inferioare și regiunea inferioară a abdomenului, pentru a evita hipotonia după injectarea anestezicului local în spațiul subarahnoidian prin vasoplegia rezultantă.

Criteriile de includere în studiu au servit: vârsta peste 18 ani și sub 55 ani; riscul anestezic ASA I-II; pe ECG ritm sinusal; indicile de masă corporală (IMC) sub 30 kg/m^2 . Criteriile de excludere au servit: aritmii sau alte maladii cardiace (angor pectoral, anamneză de infarct miocardic, hipertensiune arterială); diabet zaharat; tratament cronic cu medicamente care interferează cu tonusul cardiac autonom (β -blocante, IEC, digitalice etc.), maladii neurologice și anamneză de ictus cerebral.

Toți pacienții au fost programați primii pe lista de operație. În dimi-

neața zilei intervenției chirurgicale, după poziționarea pe masa de operație, la toți pacienții s-au aplicat 12 electrozi pentru analiza tonusului cardiac autonom prin înregistrarea ECG Holter, pe antebraț s-a aplicat manșeta pentru aprecierea TAS, TAd, TAM. În vena cubitală s-a introdus cateterul venos 18G pentru administrarea soluției NaCl 0,9%. Aprecierea indicilor cardiaci autonomi (LF, HF) și a indicilor hemodinamici s-a realizat în trei momente diferite: bazal – până la inițierea hidratării preanestezice; la administrarea ½ din volumul infuzional prevăzut (moment notat hidratarea ½ - h 1/2) și la administrarea întregului volum infuzional (moment notat hidratarea finală – h final). Volumul infuzional administrat fiecărui pacient a fost de 10-15 ml/kg, administrat timp de 25-30 min. Pe parcursul înregistrării Holter pacienții au fost instruiți să nu vorbească și să respire liniștit cu frecvența 12-14/min. Se v-a specifica că nici un pacient în dimineața zilei intervenției chirurgicale nu a primit medicamente cu efecte sedative.

Analiza statistică s-a realizat cu programul statistic GraphPrism 5. Variabilele continue sunt prezentate sub formă de valoare medie \pm DS. Analiza variabilelor în funcție de factorul timpului s-a realizat prin testul statistic ANOVA cu comparații multiple. Valoarea $p < 0,05$ s-a considerat statistic semnificativă.

Rezultate și discuții

Lotul final de studiu pentru analiză a cuprins 15 pacienți (3 pacienți au fost excluși din studiu din cauza agitației și anxietății preoperatorii și necesitatea de a fi sedați), inclusiv 4 femei și 11 bărbați cu vârsta cuprinsă între 32 și 55 ani ($43,5 \pm 8,3$ ani). Masa corporală a variat de la minimal 61 kg până la maximal 95 kg ($74,2 \pm 11,4$), cu un IMC de $26,7 \pm 3,2$ kg/m². Volumul infuzional pentru hidratarea preanestezică a variat de la 900 ml până la 1500 ml.

Tabelul 1

Modificarea indicilor hemodinamici și a tonusului cardiac autonom în funcție de expansiunea volemică izotonică

| Parametrul | Bazal | Hidratarea 1/2 | Hidratarea finală | p |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| TAs (mmHg) | 130,1 \pm 12,1 | 136,4 \pm 14,3 | 138,9 \pm 15,5 | 0,003 |
| TAd (mmHg) | 83,2 \pm 9,8 | 85,4 \pm 9,5 | 86,4 \pm 10,0 | 0,2 |
| TAM (mmHg) | 97 \pm 8,8 | 100 \pm 10,1 | 103 \pm 11,3 | 0,02 |
| Pulsul | 79,8 \pm 14,5 | 74,2 \pm 13,8 | 71,3 \pm 14,4 | 0,004 |
| LF (ms ²) | 218,6 \pm 104,5 | 316,0 \pm 183,9 | 242,5 \pm 102,3 | 0,01 |
| HF (ms ²) | 154,3 \pm 107,4 | 234,8 \pm 104,8 | 213,2 \pm 103,4 | 0,006 |

Notă: Valorile prezentate sub formă de medie \pm DS; TAS – tensiunea arterială sistolică, TAd – tensiunea arterială diastolică; TAM – tensiunea arterială medie.

La toți pacienții s-a înregistrat o creștere progresivă a TAS, TAd și TAM odată cu expansiunea volemică. Pulsul a înregistrat o reducere progresivă odată cu încărcarea volemică izotonică ($79,8 \pm 14,5$ bazal până la $71,3 \pm 14,4$ la sfârșitul administrării întregului volum hidric) (tab.1). În ceea ce privește tonusul indicilor cardiaci autonomi (LF și HF), la toți pacienții, bazal, s-a înregistrat o stare de hipersimpaticotonie cardiacă. Odată cu expansiunea volemică s-a înregistrat o creștere semnificativă atât a tonusului cardiac vegetativ simpatic (LF), cât și a celui parasimpatic (HF) – în primele 10-15 minute de la debutul administrării fluidelor urmată de reducerea indicilor după administrarea întregului volum hidric. totodată tonusul cardiac simpatic (LF) la sfârșitul hidratării s-a redus semnificativ comparativ cu valoarea acestuia la mijlocul expansiunii volemice, pe când tonusul cardiac parasimpatic (HF) s-a redus nesemnificativ la sfârșitul expansiunii volemice, la toți pacienții înregistrându-se după administrarea întregului volum lichidian o stare de parasimpaticotonie cardiacă (Fig. 1, 2, 3).

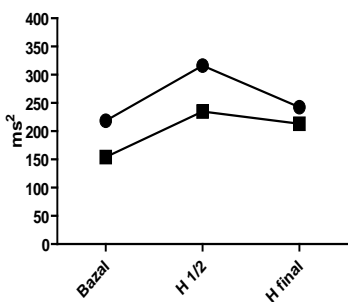


Fig. 1 Modificările indicilor cardiaci autonomi: LF (●) și HF (■) în funcție de expansiunea volemică izotonică

Bazal

Hidratare ½

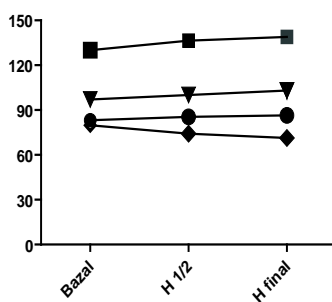


Fig. 2 Modificarea indicilor hemodinamici TAS(■), TAd (●), TAM (▲) și pulsul (◆) în funcție de expansiunea volemică izotonică

Hidratare final

În literatura de specialitate sunt mai multe studii care au evaluat efectele expansiunii volemice asupra indicilor hemodinamici și asupra tonusului vegetativ cardiac. Dacă efectele hidratării izotonice asupra TAS, TAd și TAM sunt clare, există controverse referitor la modificările indicilor care reflectă tonusul cardiac vegetativ (LF și HF), deși, majoritatea studiilor în problema respectivă explică reducerea tonusului cardiac simpatic după încărcarea volemică printr-un mecanism baroreceptor, deoarece baroreceptorii localizați la nivelul arcului aortei și a sinusului carotidian sunt capabili să răspundă chiar și la modificările minime ale volumului sângelui circulant.

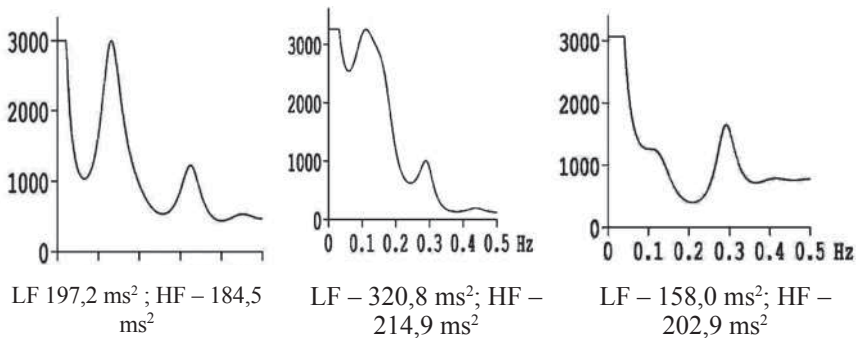


Fig. 3 Evoluția indicilor cardiaci autonomi (LF și HF) pe parcursul expansiunii volemicе izotonice la un pacient, bărbat, 43 ani programat pentru anestezia spinală

În general se știe că baroreflexele transferă variabilitatea TAs în variabilitatea intervalului RR pe ECG, care la rândul său se manifestă prin modificarea indicilor HF și LF, ca rezultat al modulării activității cardiace autonome [4, 5, 6]. Prin urmare, în cursul expansiunii volemicе izotonice are loc fenomenul de cuplare arterial-cardiacă baroreflexă, care se manifestă hemodinamic prin creșterea TAs, TAd, TAM și reducerea frecvenței pulsului. Cuplarea arterial-cardiacă baroreflexă se manifestă asupra indicilor tonusului vegetativ cardiac prin reducerea spectrului LF care reflectă modulațiile cardiace autonome simpatice și prin creșterea HF, care denotă despre modulațiile autonome cardiace parasimpatice, mediate prin nervul vag. Hipersimpaticotonia cardiacă până la inițierea hidratării preanestezice, precum și sporirea tonusului cardiac simpatic în primele 10-15 minute de la debutul administrării fluidelor, poate fi explicată prin anxietatea preoperatorie a pacientului, amplificată de prezența sa în sala de operație, introducerea cateterului venos etc. Faptul că tonusul cardiac autonom parasimpatic (HF) tinde să urmeze tonusul cardiac autonom simpatic (LF) se explică prin fenomenul de relație simpato-vagală reciprocă – mecanism de menținere a homeostaziei vegetative.

Concluzii

Expansiunea volemică izotonică preanestezică se asociază cu sporirea indicilor hemodinamici (TAs, TAd, TAM). Efectele acestora asupra tonusului cardiac vegetativ se reflectă prin reducerea spectrului LF (care reprezintă influențele simpatice asupra cordului) și sporirea spectrului HF (reflectă influențele vagale cardiace). Fenomenul se explică prin cuplarea arterial-cardiacă baroreflexă. Creșterea spectrului autonom HF se reflectă

hemodinamic prin reducerea progresivă a frecvenței pulsului odată cu expansiunea volemică izotonică.

Bibliografie

1. Anonymous. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task force of the European Society of cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation* 1996. 93:1043-45.

2. Chatzimichali A., Metaxari M., Daras T. et al. Heart rate variability may identify patients who will develop severe bradycardia during spinal anesthesia. *Acta Anesthesiol Scand* 2010. 55:234-241.

3. Hanss R., Bein B., Bauer M. et al. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2006. 104:537-45.

4. Shibata S., Zhang R., Hastings J. et al. Cascade model of ventricular-arterial coupling and arterial – cardiac baroreflex function for cardiovascular variability in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2006. 291:H2142-2151.

5. Spinelli N., Petretta F., Marciano G. et al. Cardiac autonomic responses to volume overload in normal subjects and in patients with dilated cardiomyopathy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 1999. 277: H1361-H1368.

6. Thrasher N.T. Baroreceptors, baroreceptor unloading and the long-term control of blood pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2005. 288: R819-R827.