

Retrospective Analysis of Risk Factors and Predictors of Intraoperative Complications in Neuraxial Blocks at Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP

Ivan Dias Fernandes Pereira, TSA¹, Marcela Miguel Grando², Pedro Thadeu Galvão Vianna, TSA³, José Reinaldo Cerqueira Braz, TSA³, Yara Marcondes Machado Castiglia, TSA³, Luís Antônio Vane, TSA³, Norma Sueli Pinheiro Módolo, TSA⁴, Paulo do Nascimento Júnior, TSA⁴, Rosa Beatriz Amorim⁵, Geraldo Rolim Rodrigues Júnior, TSA⁵, Leandro Gobbo Braz, TSA⁵, Eliana Marisa Ganem TSA⁴

Summary: Pereira IDF, Grando MM, Braz JRC, Castiglia YMM, Vane LA, Módolo NSP, Nascimento Jr P, Amorim RB, Rodrigues Jr GR, Braz LG, Ganem EM – Retrospective Analysis of Risk Factors and Predictors of Intraoperative Complications in Neuraxial Blocks at Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP.

Background and objectives: Cardiovascular changes associated with neuraxial blocks are a cause of concern due to their frequency and because some of them can be considered physiological effects triggered by the sympathetic nervous system blockade. The objective of this study was to evaluate intraoperative cardiovascular complications and predictive factors associated with neuraxial blocks in patients ≥ 18 years of age undergoing non-obstetric procedures over an 18-year period in a tertiary university hospital – HCFMB-UNESP.

Methods: A retrospective analysis of the following complications was undertaken: hypertension, hypotension, sinus bradycardia, and sinus tachycardia. These complications were correlated with anesthetic technique, physical status (ASA), age, gender, and preoperative co-morbidities. The Tukey test for comparisons among proportions and logistic regression was used for statistical analysis.

Results: 32,554 patients underwent neuraxial blocks. Intraoperative complications mentioned included hypotension ($n = 4,109$), sinus bradycardia ($n = 1,107$), sinus tachycardia ($n = 601$), and hypertension ($n = 466$). Hypotension was seen more often in patients undergoing continuous subarachnoid anesthesia (29.4%, OR = 2.39), ≥ 61 years of age, and female (OR = 1.27).

Conclusions: Intraoperative hypotension and bradycardia were the complications observed more often. Hypotension was related to anesthetic technique (CSA), increased age, and female. Tachycardia and hypertension may not have been directly related to neuraxial blocks.

Keywords: Intraoperative Complications; Anesthesia, Epidural; Anesthesia, Spinal; Arrhythmias, Cardiac; Hypotension; Hypertension.

©2011 Elsevier Editora Ltda Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

INTRODUCTION

Although neuraxial anesthetics are considered technically safe and widely used they are not devoid of risk or side effects¹.

Hypotension, one of the most common adverse events related to neuraxial blocks caused by the blockade of the sympathetic nervous system² has a variable incidence of 8% to

33%^{1,3-8}, and such differences can be explained by the different measurement methods and the criteria used to define it.

Sinus bradycardia resulting from cardioinhibitory reflexes activation^{9,10} and cardioaccelerator fibers blockade¹¹ occurs when the blockade reaches elevated levels and in young patients with an incidence ranging from 2% to 13% in the literature^{1,3-8}.

The objective of this retrospective study with non-obstetric adults over an 18-year period in a tertiary university hospital was to identify the incidence and possible causes of hypotension, sinus bradycardia, hypertension, and sinus tachycardia directly or indirectly related to preoperative co-morbidities and neuraxial block.

METHODS

After approval by the Ethics Committee of the Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), it was performed a retrospective analysis of neuraxial anesthesia – single-puncture subarachnoid anesthesia (SSA) and continuous subarachnoid anesthesia (CSA), single-puncture epidural anesthesia (SE) and continuous epidural anesthesia (CE), and double block

Received from Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB-UNESP), Brazil.

1. MsC in Anesthesiology from UNESP; Anesthesiologist of the Hospital Universitário da UEM, Hospital do Câncer de Maringá e Hospital Metropolitano de Sarandi
2. Undergraduate medical student at FMB-UNESP; scholarship IC-FAPESP
3. Full Professor at Anesthesiology Department of FMB-UNESP
4. Associate Professor at Anesthesiology Department of FMB-UNESP
5. PhD; Assistant Professor, Physician at Anesthesiology Department of FMB-UNESP

Submitted on January 17, 2010.
Approved on February 28, 2011.

Correspondence to:
Dr. Ivan Dias Fernandes Pereira
Rua Jair do Couto Costa, 172 casa 06
Recanto dos Magnatas
87060-625 – Maringá, PR, Brazil
E-mail: idmbh@uol.com.br

(DB) spinal and epidural – in patients 18 years or older undergoing several types of surgical procedures and who recovered in the post anesthetic care unit (PACU) from May 1990 to May 2008.

All patients underwent pre-anesthetic evaluation immediately before urgent and emergency surgeries, and on the day before, during routine pre-anesthetic rounds, in elective procedures. Intraoperative monitoring consisted of a cardioscope, pulse oximetry, and non-invasive blood pressure.

This study used computerized anesthesia records filled out by the resident under supervision of the physician responsible for the anesthesia and catalogued in the database of the Anesthesiology Department (Microsoft Access). Anthropometric data and gender, preoperative co-morbidities, data regarding anesthesia and surgery, and intraoperative complications (list of possible complications on the counter side of the computerized record) were evaluated.

The percentage of patients who presented hypertension (blood pressure above 140/90 mmHg), hypotension (a 30% reduction in the initial blood pressure), sinus bradycardia (heart rate [HR] below 60 bpm), and sinus tachycardia (HR over 120 bpm) was evaluated.

These complications were correlated with the anesthetic technique, clinical situation of the patient (physical status according to the American Society of Anesthesiologists), age (18-40 years, 41-60 years, and ≥ 61 years), gender, and preoperative co-morbidities – hypertension, atrial and ventricular arrhythmias, obesity (BMI > 30), diabetes mellitus, coronary insufficiency (CI), congestive heart failure (CHF), chronic obs-

tructive pulmonary disease (COPD), asthma, renal failure, thyroid diseases, and liver failure. Data regarding preoperative co-morbidities were recorded only from May 1998 onwards.

Tukey test for comparisons among proportions was used in the statistical analysis¹², adopting a significance level of $p < 0.05$ and the logistic regression regarding the variables investigated.

RESULTS

There were performed 80,660 anesthetics between May 1990 and May 2008 in non-obstetric patients with 18 years of age or older whose records of possible complications were catalogued in the databank of the Anesthesiology Department at the Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP. Of those, 32,554 were of patients who underwent one of the neuraxial techniques investigated. Hypotension was mentioned 4,109 times (12.6%), sinus bradycardia 1,107 (3.4%), sinus tachycardia 601 (1.8%), and hypertension 466 times (0.9%) (Table I).

Preoperative co-morbidities more prevalent in all age groups included hypertension and diabetes mellitus. Obesity was more common in patients younger than 61 years. Chronic obstructive pulmonary disease, CHF, CI, and atrial arrhythmias were also observed in patients with 61 years of age or older (Table II).

Atrial arrhythmias were more frequent in patients aged greater than or equal to 61 years (12.28 times higher than those under the age of 41 years), in patients with ventricular arrhythmias (6.45 times more frequent), and in routine procedures (Table III).

Ventricular arrhythmias were 2.42 times more frequent in patients with physical status ASA II, 11.8 times more frequent in patients ASA III, and 17.34 times more frequent in patients ASA IV when compared to patients ASA I (Table IV).

The majority of patients with hypotension were 61 years of age or older ($p < 0.05$). A statistical significant difference among techniques at different age groups regarding sinus bradycardia and tachycardia, and hypertension were not observed according to Tukey test for comparison of proportions (Table V).

Table I - Frequency of Intraoperative Complications

Total anesthetics	N	(%)
	32,554	
Hypotension	4,109	(12.6)a
Sinus bradycardia	1,107	(3.4)b
Sinus tachycardia	601	(1.8)b
Hypertension	466	(0.9)b

$p < 0.0001$ Percentages followed by the same letter did not show statistically significant differences.

Table II - Frequency of Preoperative Co-morbidities

Preoperative Co-morbidities	Age N(%)			N(%)
	18 to 40 years	41 to 60 years	≥ 61 years	
Hypertension	1,229 (47.3%)	1,378 (47.8%)	2,133 (45.5%)	4,740 (45.6%)
Atrial arrhythmias	29 (1.0%)	39 (1.4%)	254 (5.4%)	322 (3.1%)
Ventricular arrhythmias	10 (0.4%)	26 (0.9%)	113 (2.4%)	149 (1.4%)
Obesity	513 (18.2%)	333 (11.6%)	156 (3.3%)	1,002 (9.6%)
Diabetes	456 (16.2%)	550 (19.1%)	868 (18.5%)	1,874 (18.0%)
COPD	20 (0.7%)	84 (2.9%)	252 (5.4%)	356 (3.4%)
CI	13 (0.5%)	111 (3.9%)	256 (5.5%)	380 (3.7%)
Renal failure	63 (2.2%)	123 (4.3%)	191 (4.1%)	377 (3.6%)
CHF	33 (1.2%)	42 (1.5%)	271 (5.8%)	346 (3.3%)
Asthma	291 (10.3%)	80 (2.8%)	118 (2.5%)	489 (4.7%)
Thyroid disease	151 (5.4%)	105 (3.6%)	77 (1.6%)	333 (3.2%)
Liver failure	4 (0.1%)	10 (0.3%)	3 (0.1%)	17 (0.2%)
N	2,812 (100.0%)	2,881 (100.0%)	4,692 (100.0%)	10,385 (100.0%)

COPD: chronic obstructive respiratory disease, CI: coronary insufficiency, CHF: congestive heart failure.

Table III - Logistic Regression of Atrial Arrhythmias According the Age Group, Presence of Ventricular Arrhythmias, and Type of Surgery

Predictor	Coef	SD	Z	p	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-7.59740	0.724392	-10.49	0.000			
Age group							
41 to 60	0.356074	0.914263	0.39	0.697	1.43	0.24	8.57
≥ 61	2.50763	0.741165	3.38	0.001	12.28	2.87	52.47
Ventr. Arrhyt.	1.86396	0.552050	3.38	0.001	6.45	2.19	19.03
Surgery							
Urgency	-0.224176	0.439143	-0.51	0.610	0.80	0.34	1.89
Emergency	-0.423104	0.744615	-0.57	0.570	0.66	0.15	2.82

Table IV - Logistic Regression of Ventricular Arrhythmias According to Physical Status

Predictor	Coef	SD	Z	P	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-6.62787	0.378214	-17.52	0.000			
ASA							
II	0.882036	0.458518	1.92	0.054	2.42	0.98	5.93
III	2.46775	0.442836	5.57	0.000	11.80	4.95	28.10
IV	2.85277	0.595210	4.79	0.000	17.34	5.40	55.67

Table V - Total Number of Intraoperative Complications in Different Age Groups

Total # of blockades	18 to 40 years	41 to 60 years	≥ 61 years	p
	18,910	7,153	6,491	
Hypotension (%)	2,179 (11.5)b	740 (10.3)b	1,190 (18.3)a	< 0.05
Sinus bradycardia (%)	478 (2.5)	292 (4.1)	(5,2)	> 0.05
Sinus tachycardia (%)	392 (2.1)	119 (1.7)	90 (1.4)	> 0.05
Hypertension (%)	190 (1)	115 (1.6)	161 (2.5)	> 0.05

Percentages followed by the same letter do not show statistically significant differences.

Table VI - Total Number of Intraoperative Complications According to Anesthetic Technique

Total # of anesthesia	SSA	CSA	SE	CE	DB	p
	23,741	573	1,406	6,451	383	
Hypotension	2,952 (12.4)b	169 (29.4)a	114 (8.1)c	838 (13.0)b	36 (9.4)c	< 0.05
Sinus bradycardia	866 (3.4)	20 (3.5)	53 (1.3)	222 (3.4)	6 (1.5)	> 0.05
Sinus tachycardia	300 (1.3)	15 (2.6)	28 (2.0)	251 (3.9)	7 (1.8)	> 0.05
Hypertension	262 (1.1)	12 (2.1)	24 (1.7)	164 (2.5)	4 (1.0)	> 0.05

Percentages followed by the same letter do not show statistically significant differences.

Table VII - Logistic Regression of Hypotension According to Age Group, Gender, Physical Status, and Type of Anesthesia

Predictor	Coef	SD	Z	p	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-3.41710	0.114932	-29.73	0.000			
Age group							
41 to 60	0.412183	0.0896056	4.60	0.000	1.51	1.27	1.80
≥ 61	1.02822	0.0931459	11.04	0.000	2.80	2.33	3.36
Gender	0.238046	0.0589611	4.04	0.000	1.27	1.13	1.42
ASA							
I	0.363008	0.0798998	4.54	0.000	1.44	1.23	1.68
II	0.619817	0.101190	6.13	0.000	1.86	1.52	2.27
III	0.784356	0.160355	4.89	0.000	2.19	1.60	3.00
Anesthesia							
C. spinal	0.872870	0.122768	7.11	0.000	2.39	1.88	3.04
S. epi.	0.334834	0.191395	1.75	0.080	1.40	0.96	2.03
C. epi.	0.493791	0.0756657	6.53	0.000	1.64	1.41	1.90
Double-block	0.0916701	0.250009	0.37	0.714	1.10	0.67	1.79

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF RISK FACTORS AND PREDICTORS OF INTRAOPERATIVE COMPLICATIONS
IN NEURAXIAL BLOCKS AT FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU-UNESP

Table VIII - Logistic Regression of Hypertension According to Age Group, Obesity, and Type of Anesthesia

Predictor	Coef	SA	Z	p	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-6.58706	0.381125	-17.28	0.000			
Age group							
41 to 60	2.02724	0.401797	5.05	0.000	7.59	3.45	16.69
≥ 61	2.46533	0.398433	6.19	0.000	11.77	5.39	25.69
Obesity	1.00445	0.258873	3.88	0.000	2.73	1.64	4.54
Anesthesia							
C. spinal	0.163751	0.404358	0.40	0.686	1.18	0.53	2.60
S. epi.	0.831081	0.428424	1.94	0.052	2.30	0.99	5.32
C. epi.	0.463575	0.209080	2.22	0.027	1.59	1.06	2.39
Double-block	0.165909	0.721525	0.23	0.818	1.18	0.29	4.86

Table IX - Logistic Regression of Sinus Bradycardia According to Age Group, Gender, Physical Status, Obesity, and Type of Surgery

Predictor	Coef	SD	Z	p	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-3.14938	0.202068	-15.69	0.000			
Age group							
41 to 60	0.335710	0.149641	2.24	0.025	1.40	1.04	1.88
≥ 61	0.606928	0.168119	3.61	0.000	1.83	1.32	2.55
Gender	-0.295043	0.116857	-2.52	0.012	0.74	0.59	0.94
ASA							
II	-0.205303	0.137714	-1.49	0.136	0.81	0.62	1.07
III	-0.574925	0.214121	-2.69	0.007	0.56	0.37	0.86
IV	-0.632408	0.470933	-1.34	0.179	0.53	0.21	1.34
Obesity	0.413543	0.236173	1.75	0.080	1.51	0.95	2.40
Surgery							
Urgency	-0.729069	0.148700	-4.90	0.000	0.48	0.36	0.65
Emergency	-1.60543	0.416576	-3.85	0.000	0.20	0.09	0.45

Table X - Logistic Regression of Sinus Tachycardia According to Age Group, Physical Status, Type of Surgery, and Type Anesthesia

Predictor	Coef	SD	Z	p	Odds ratio	95% CI	
						LI	LS
Constant	-5.26026	0.229166	-22.95	0.000			
Age group							
41 to 60	-0.490962	0.277678	-1.77	0.077	0.61	0.36	1.05
≥ 61	-0.860105	0.328695	-2.62	0.009	0.42	0.22	0.81
ASA							
II	0.0987461	0.279223	0.35	0.724	1.10	0.64	1.91
III	0.910917	0.339662	2.68	0.007	2.49	1.28	4.84
IV	0.662863	0.584415	1.13	0.257	1.94	0.62	6.10
V	-35398401	447214	-79.15	0.000	0.00	0.00	0.00
Surgery							
Urgency	0.156616	0.248162	0.63	0.528	1.17	0.72	1.90
Emergency	0.685416	0.300095	2.28	0.022	1.98	1.10	3.57
Anesthesia							
C. spinal	0.790301	0.565777	1.40	0.162	2.20	0.73	6.68
S. epi.	1.28402	0.529836	2.42	0.015	3.61	1.28	10.20
C. epi.	1.11806	0.251515	4.45	0.000	3.06	1.87	5.01
Double-block	1.65715	0.481524	3.44	0.001	5.24	2.04	13.48

Hypotension was more frequent in patients undergoing CSA (29.4%), followed by SSA (12.4%), which was similar to CE (13%) ($p < 0.05$). The incidence of sinus bradycardia and tachycardia, as well as hypertension, was similar in the different techniques of neuraxial blockade (Tukey test) (Table VI).

Logistic regression showed that variables that associated with hypotension were age group, gender, and type of anesthesia. The chance of an individual developing hypotension was 1.51 times higher at ages between 41 and 60 years and 2.80 times higher in the age group ≥ 61 years when compared to patients younger than 41 years of age. The chance of a female developing hypotension was 1.27 times higher than males. Regarding the anesthesia, the chance was 2.39 times higher with continuous subarachnoid anesthesia, 1.40 times higher with simple epidural, 1.64 times higher with continuous epidural, and 1.10 times higher with double block when compared to simple subarachnoid anesthesia (Table VII).

Regarding hypertension, the results of logistic regression showed an association with age group, obesity, and type of anesthesia. The chance of a patient developing hypertension was 7.59 times greater if he/she was 41 to 60 years of age, and 11.77 times greater if he/she was ≥ 61 years of age when compared to patients younger than 41 years of age. Obese patients had a 2.73 times greater chance of developing hypertension than non-obese patients. Regarding the type of anesthesia, the chance was 1.18 times greater with continuous subarachnoid anesthesia, 2.30 times greater with simple epidural anesthesia, 1.59 times greater with continuous epidural anesthesia, and 1.18 times greater with double block when compared with simple subarachnoid (Table VIII).

Variables that showed an association with sinus bradycardia included age group, gender, physical status (ASA), obesity, and type of surgery (routine, urgent, emergency). The chance of an individual developing sinus bradycardia was 1.40 times greater if he/se was 41 to 60 years of age, and 1.83 if he/she was ≥ 61 years of age when compared to individuals younger than 41 years of age. Males were 1.35 times more likely to develop sinus bradycardia than females.

Regarding physical status the chance of an individual developing sinus bradycardia was 0.81 times lower if he/she was classified as ASA II, 0.56 times lower as ASA III, and 0.53 times lower as ASA IV when compared to those who were ASA I. The chance was 1.51 times greater if the individual was obese. Regarding the type of surgery the chance was 0.48 times lower in case of urgency, and 0.20 times lower in case of emergency when compared to routine surgeries (Table IX).

Variables that were associated with sinus tachycardia included age group, physical status ASA, type of surgery, and type of anesthesia. The chance of an individual developing sinus tachycardia was 0.61 times lower if he/she was 41 to 61 years of age, and 0.42 times lower in the age group ≥ 61 years when compared to those younger than 41 years. The chance of individuals developing sinus tachycardia was 1.10 times greater if they were classified as ASA II, 2.49 times greater in ASA III, and 1.94 times greater in ASA IV when compared to those classified as ASA I. Regarding the type of surgery

the chance was 1.17 times greater in urgent surgeries and 1.98 times greater in emergency surgeries when compared to routine surgeries. Regarding the type of anesthesia the chance was 2.20 times greater with continuous subarachnoid anesthesia, 3.61 times greater with simple epidural, 3.06 times greater with continuous epidural, and 5.24 times greater with double block when compared with simple subarachnoid anesthesia (Table X).

DISCUSSION

The results of this study showed that hypotension was the most common adverse event in neuraxial anesthesia with an incidence of 12.6%.

In the literature ^{1,3-8}, the incidence of hypotension ranges from 8% to 33%. This variation is due to the different classification methods and criteria used to define hypotension. The definitions used more often include systolic blood pressure (SBP) below a specific level (in general, 80 or 90 mmHg), or a predetermined reduction in initial SBP or mean arterial pressure (MAP) (usually 30%), or even a fast decline in blood pressure (such as 30% of baseline BP or 30 mmHg in five minutes), without taking into consideration an absolute value.

It has been described that the parameters that best correlate with hypotension include the level of the blockade $\geq T5$, age ≥ 40 years, SBP of 120 mmHg, association of subarachnoid anesthesia with general anesthesia, puncture above L2-L3, addition of phenylephrine to the local anesthetic (LA), chronic alcohol consumption, prior hypertension, elevated body mass index, and urgent surgeries ^{1,6}.

Tarkkila et al. ¹³ observed an incidence of 15.3%, which was similar to the results found in the present study, and they defined hypotension as a 30% reduction of baseline levels or SBP lower than 85 mmHg.

Autonomic blockade triggered by neuraxial block promotes dilation of resistance and capacitance vessels ¹³⁻¹⁶, resulting in reduction of venous return, right cardiac chambers filling pressures, systemic vascular resistance, and cardiac output ¹⁷⁻¹⁹. Redistribution of the central blood volume to the splanchnic circulation and the lower extremities reduces blood pressure ²⁰.

Elevated plasma concentrations of LA ^{21,22}, which cause a dose-dependent myocardial depression, adrenaline through its stimulating action in β_2 receptors, and clonidine ²³, due to its agonist action in α_2 adrenergic receptors could also be involved in the genesis of hypotension.

In the present study the chance of hypotension was 2.32 times greater with CSA, 1.64 times greater with CE, 1.40 times greater with SP, and 1.10 times greater with DB when compared with SSA. These results differ from those of other authors ²⁴⁻²⁶, who have reported a lower incidence of hypotension and use of vasopressors after CSA when compared to SSA. The continuous technique, which enable titration of AL doses and better control of anesthetic blockade extension reduces the risk of hypotension and is a good indication in elderly patients ^{24,27,28}.

Intraoperative hypotension was more common in patients 61 years of age or older undergoing CSA, CE, and SSA

(18.3%). The most frequent co-morbidities affecting this age group included hypertension, diabetes mellitus, atrial arrhythmias, coronary insufficiency, and heart failure.

The reduction in cardiac reserve and changes in baroreceptor and sympathetic nervous system responses make hypotension and bradycardia the most common complications in elderly patients undergoing neuraxial blocks^{29,30}.

Patients with hypertension were twice more likely to develop hypotension than non-hypertensive patients³¹. In the elderly and in those with elevated body mass index, the risk of hypotension is increased¹³.

Continuous subarachnoid anesthesia was more often in patients older than 61 years of age. Although the literature describes that hemodynamic changes are less marked with this technique^{26,28}, in this study a greater occurrence of hypertension and diabetes mellitus was observed in this age group. A higher incidence of atrial arrhythmias, coronary insufficiency and congestive heart failure was also observed in this age group, which might have been an additional factor for the development of cardiocirculatory instability that is usually associated with autonomic blockade contributing to the higher incidence of hypotension.

In this study, sinus bradycardia was the second more common complication affecting 1,107 patients, corresponding to an incidence of 3.4%. Several studies have reported incidences ranging from 2% to 13%^{1,3-8}.

Bradycardia results from the blockade of the sympathetic nervous system with the consequent predominance of parasympathetic tonus decreased venous return³². The blockade of cardioaccelerator fibers, which originate from T1 to T4, is part of the triggering mechanism of bradycardia¹¹.

Several reflex responses secondary to decreased venous return are involved in the genesis of bradycardia⁹, such as the reflex that involves stretching of sinus pacemaker cells, baroreceptors on the right atrial wall and in the atrium-vena cava junction, and mechanoreceptors on the inferior portion of ventricular walls (Bezold-Jarisch reflex)¹⁰. Excessive sedation, pre-existing autonomic dysfunction, cardiac block, vasovagal reaction³³, and athletic heart syndrome³⁴ may also give rise to bradycardia during neuraxial anesthesia.

Several studies³⁵⁻³⁷ have demonstrated that a baseline heart rate below 60 bpm, physical status ASA I, treatment with beta-blockers, sensorial level above T6, age lower than 50 years, and prolonged PR interval are risk factors for the development of bradycardia.

Patients who underwent subarachnoid anesthesia (single puncture or continuous anesthesia) and continuous epidural anesthesia had the higher incidence of bradycardia, as well as patients 61 years of age or older.

The chance of developing sinus bradycardia in the present study was greater in patients ASA I when compared to ASA II, III, and IV, most likely due to the fact that vagal tonus is more pronounced in younger patients¹. On the other hand, the chance was greater in patients with 61 years of age or older (OR = 1.83) when compared to patients younger than 41 years due to the higher incidence of co-morbidities in the elderly.

In this study, obese patients had a greater chance of developing bradycardia (OR = 1.51). Although the extent of sensory block correlates with the volume of CSF in the lumbar region and not with the BMI, elderly patients could have more elevated levels of blockade since the increase in abdominal pressure would compress the subarachnoid space, therefore reducing the volume of CSF in this region. However, the risk of relevant hypotension in obese patients does not seem to be related with the more elevated level of the blockade³⁸.

An association between male gender and sinus bradycardia was observed (OR = 1.35), which was also reported by other authors who observed that in males the activation of vagal response after central volume reduction triggered by the epidural block was more intense³⁹.

In this study, bradycardia was more frequent in routine anesthesia than in urgent or emergency ones. These data differ from those reported in the literature, in which sinus bradycardia is more frequent in patients undergoing urgent and emergency anesthesia that might have pre-existent diseases non-diagnosed or inadequately treated. In emergency procedures, intraoperative instability may result from increased sympathetic activity and blood losses associated with trauma⁶.

Although moderate sinus bradycardia is well tolerated the sudden and intense reduction in heart rate during subarachnoid and epidural anesthesia may progress to asystole^{37,40}.

Therefore, there is a concern in diagnosing and treating adequately sinus bradycardia, considered an indicative sign of impending vascular collapse, as described in a study with 40,640 subarachnoid anesthetics in which patients developed bradycardia immediately before cardiac arrest⁴¹.

Sinus tachycardia and hypertension are not complications directly related to neuraxial anesthesia, and since this was a retrospective study it is difficult to correlate them exclusively to an anesthetic technique. The results may be a consequence of preoperative hypertension, stress, prolonged surgery with partial blockade regression and pain, sympathomimetic and parasympathomimetic drugs used to treat hypotension and bradycardia, insufflation or deflation of the tourniquet (in surgeries in which there was the need of garroting the lower limbs)⁴², and increased sympathetic reflex above the level of the blockade when subarachnoid anesthesia was restricted to the lower thoracic or lumbar dermatomes⁴³.

This study has several limitations in which, especially due to its retrospective nature, it was not always possible to know whether the complication was due to the anesthetic technique, surgery, associated diseases, or even exacerbated effects of the drugs used to correct other complications in the intraoperative period.

However, since this study involved an elevated number of anesthetics, it was important to trace the profile of cardiovascular complication related to preoperative co-morbidities and neuraxial blocks performed in a tertiary university hospital (Hospital das Clínicas da FMB-UNESP) over an 18-year period.

Análise Retrospectiva de Fatores de Risco e Preditores de Complicações Intraoperatórias dos Bloqueios do Neuroeixo Realizados na Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP

Ivan Dias Fernandes Pereira, TSA¹, Marcela Miguel Grando², Pedro Thadeu Galvão Vianna, TSA³, José Reinaldo Cerqueira Braz, TSA³, Yara Marcondes Machado Castiglia, TSA³, Luís Antônio Vane, TSA³, Norma Sueli Pinheiro Módolo, TSA⁴, Paulo do Nascimento Júnior, TSA⁴, Rosa Beatriz Amorim⁵, Geraldo Rolim Rodrigues Júnior, TSA⁵, Leandro Gobbo Braz, TSA⁵, Eliana Marisa Ganem, TSA⁴

Resumo: Pereira IDF, Grando MM, Braz JRC, Castiglia YMM, Vane LA, Módolo NSP, Nascimento Jr P, Amorim RB, Rodrigues Jr GR, Braz LG, Ganem EM – Análise Retrospectiva de Fatores de Risco e Preditores de Complicações Intraoperatórias dos Bloqueios do Neuroeixo Realizados na Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP.

Justificativa e objetivos: As alterações cardiovasculares associadas aos bloqueios do neuroeixo apresentam interesse pela frequência com que ocorrem e porque algumas delas podem ser consideradas efeitos fisiológicos desencadeados pelo bloqueio do sistema nervoso simpático. O objetivo desta pesquisa foi avaliar as complicações cardiovasculares intraoperatórias e os fatores preditores associados aos bloqueios do neuroeixo em pacientes com idades ≥ 18 anos submetidos a procedimentos não obstétricos, em um período de 18 anos, em hospital universitário de atendimento terciário-HCFMB-UNESP.

Método: Foi realizada análise retrospectiva das seguintes complicações: hipertensão arterial, hipotensão arterial, bradicardia sinusal e taquicardia sinusal. Tais complicações foram correlacionadas com técnica anestésica, estado físico (ASA), idade, sexo e comorbidades pré-operatórias. Para a análise estatística, foram utilizadas o teste de Tukey para comparações entre proporções e regressão logística.

Resultados: Foram avaliados 32.554 pacientes submetidos a bloqueios do neuroeixo e houve 4.109 citações de hipotensão arterial, 1.107 de bradicardia sinusal, 601 de taquicardia sinusal e 466 de hipertensão arterial no período intraoperatório. Hipotensão foi mais frequente nos pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea contínua (29,4%, OR = 2,39), com idades ≥ 61 anos e do sexo feminino (OR = 1,27).

Conclusões: Hipotensão e bradicardia intraoperatórias foram complicações mais frequentes, sendo que a hipotensão arterial esteve relacionada à técnica anestésica (ASC), faixa etária elevada e sexo feminino. Taquicardia e hipertensão arterial podem não ter sido diretamente relacionadas aos bloqueios do neuroeixo.

Unitermos: CUIDADOS, Intraoperatórios; COMPLICAÇÕES, Intraoperatórias; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: peridural, subaracnoidea; SISTEMA CIRCULATÓRIO.

©2011 Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND

INTRODUÇÃO

Embora as anestésias do neuroeixo sejam consideradas técnicas seguras e de ampla utilização na prática clínica, não estão isentas de risco ou efeito colateral¹.

A hipotensão arterial, um dos mais frequentes efeitos adversos relacionados aos bloqueios do neuroeixo, ocasionada pelo bloqueio do sistema nervoso simpático², apresenta inci-

dência variável, entre 8% e 33%^{1,3-8}, decorrente dos diversos métodos de mensuração empregados e dos critérios utilizados para sua definição.

A bradicardia sinusal, resultado da ativação de reflexos cardioinibitórios^{9,10} e do bloqueio das fibras cardioaceleradoras¹¹, ocorre quando o bloqueio atinge níveis elevados e em pacientes jovens, com incidência variando entre 2% e 13% na literatura^{1,3-8}.

Este estudo retrospectivo, que envolveu pacientes adultos e não obstétricos por um período de 18 anos, atendidos em hospital universitário e de atendimento terciário, tem por objetivo identificar a incidência e possíveis causas de hipotensão arterial, bradicardia sinusal, hipertensão arterial e taquicardia sinusal associadas direta ou indiretamente às comorbidades pré-operatórias e aos bloqueios do neuroeixo.

MÉTODO

Após aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), realizou-se análise retrospectiva das anestésias do neuroeixo – anestesia subaracnoidea com pun-

Recebido da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB-UNESP), Brasil.

1. Mestre em Anestesiologia pela FMB-UNESP; Anestesiologista do Hospital Universitário da UEM, Hospital do Câncer de Maringá e Hospital Metropolitano de Sarandá
2. Graduada do 6º ano da FMB-UNESP (bolsa IC-FAPESP)
3. Professor(a) Titular do Departamento de Anestesiologia da FMB-UNESP
4. Professor(a) Adjunto Livre-Docente do Departamento de Anestesiologia da FMB-UNESP
5. Professor(a) Doutor(a) do Departamento de Anestesiologia da FMB-UNESP

Submetido em 17 de janeiro de 2011.

Aprovado para publicação em 28 de fevereiro de 2011.

Correspondência para:

Dr. Ivan Dias Fernandes Pereira
Rua Jair do Couto Costa, 172 casa 06
Recanto dos Magnatas
87060-625 – Maringá, PR
E-mail: idmbh@uol.com.br

ção única (ASS) e contínua (ASC), peridural com punção única (PS) e contínua (PC) e duplo bloqueio raqui e peridural (DB) – realizadas em pacientes com idades iguais ou superiores a 18 anos, submetidos a procedimentos cirúrgicos diversos e recuperados na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA), no período compreendido entre maio de 1990 e maio de 2008.

A avaliação pré-anestésica foi realizada em todos os pacientes imediatamente antes das cirurgias de urgência e emergência e no dia anterior durante a visita pré-anestésica de rotina nos procedimentos eletivos. A monitoração intraoperatória consistiu de cardioscópio, oxímetro de pulso e pressão arterial não invasiva.

O estudo utilizou fichas computadorizadas de anestesia, preenchidas pelo médico residente sob a supervisão do docente responsável pela anestesia, catalogadas no banco de dados do Departamento de Anestesiologia (Microsoft Access). Foram avaliados os dados antropométricos e o sexo, as comorbidades pré-operatórias, os dados referentes à anestesia e à cirurgia e as complicações ocorridas no intraoperatório (lista de possíveis complicações contidas no verso da ficha computadorizada).

Avaliou-se a porcentagem de pacientes que apresentaram hipertensão arterial (pressão arterial superior a 140/90 mmHg), hipotensão arterial (diminuição de 30% da pressão arterial sistólica inicial), bradicardia sinusal (frequência cardíaca (FC) inferior a 60 batimentos por minuto) e taquicardia sinusal (FC superior a 120 batimentos por minuto).

Essas complicações foram correlacionadas com a técnica anestésica, a situação clínica dos pacientes (estado físico descrito pela Sociedade Americana de Anestesiologistas), a

idade (pacientes de 18-40 anos, 41-60 anos e ≥ 61 anos), o sexo e as comorbidades pré-operatórias – hipertensão arterial, disritmias atriais e ventriculares, obesidade (IMC > 30), *diabetes mellitus*, insuficiência coronariana (ICO), insuficiência cardíaca congestiva (ICC), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma, insuficiência renal, doenças da tireoide e insuficiência hepática. Os dados relativos às comorbidades pré-operatórias estão computados apenas a partir de maio de 1998.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o teste de Tukey para comparações entre proporções¹² (adotado como nível de significância valor de p menor que 0,005) e a regressão logística referente às variáveis estudadas.

RESULTADOS

No período entre maio de 1990 e maio de 2008 foram realizadas 80.660 anestésias em pacientes não obstétricos, com idades iguais ou superiores a 18 anos, cujas fichas de possíveis complicações no período intraoperatório estavam catalogadas no banco de dados do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP. Destas, 32.554 foram anestésias de pacientes submetidos a uma das técnicas de anestesia do neuroeixo estudadas. Foram observadas 4.109 citações de hipotensão arterial (12,6%), 1.107 de bradicardia sinusal (3,4%), 601 de taquicardia sinusal (1,8%) e 466 de hipertensão arterial (0,9%) (Tabela I).

Hipertensão arterial e *diabetes mellitus* foram doenças intercorrentes pré-operatórias mais prevalentes e observadas em todas as idades. A obesidade ocorreu, com maior incidência, em pacientes com idades inferiores a 61 anos. Em pacientes com idades iguais ou superiores a 61 anos, observaram-se também DPOC, ICC, ICO e disritmias atriais (Tabela II).

As disritmias atriais foram mais frequentes em pacientes com idades iguais ou superiores a 61 anos (12,28 vezes maior do que aqueles com idades inferiores a 41 anos), em pacientes que apresentaram arritmias ventriculares (6,45 vezes mais frequente) e em atendimentos de rotina (Tabela III).

Tabela I - Frequência das Complicações Intraoperatórias

	N	(%)
Nº total de anestésias	32.554	
Hipotensão arterial	4.109	(12,6)a
Bradicardia sinusal	1.107	(3,4)b
Taquicardia sinusal	601	(1,8)b
Hipertensão arterial	466	(0,9)b

p < 0,0001 Percentuais seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

Tabela II - Frequência de Comorbidades Pré-operatórias

Comorbidades Pré-operatórias	Idade N(%)			N(%)
	18 a 40 anos	41 a 60 anos	≥ 61 anos	
Hipertensão arterial	1.229 (43,7%)	1.378 (47,8%)	2.133 (45,5%)	4.740 (45,6%)
Disritmias atriais	29 (1,0%)	39 (1,4%)	254 (5,4%)	322 (3,1%)
Disritmias ventriculares	10 (0,4%)	26 (0,9%)	113 (2,4%)	149 (1,4%)
Obesidade	513 (18,2%)	333 (11,6%)	156 (3,3%)	1.002 (9,6%)
Diabetes	456 (16,2%)	550 (19,1%)	868 (18,5%)	1.874 (18,0%)
DPOC	20 (0,7%)	84 (2,9%)	252 (5,4%)	356 (3,4%)
ICO	13 (0,5%)	111 (3,9%)	256 (5,5%)	380 (3,7%)
Insuficiência renal	63 (2,2%)	123 (4,3%)	191 (4,1%)	377 (3,6%)
ICC	33 (1,2%)	42 (1,5%)	271 (5,8%)	346 (3,3%)
Asma	291 (10,3%)	80 (2,8%)	118 (2,5%)	489 (4,7%)
Doença tireoide	151 (5,4%)	105 (3,6%)	77 (1,6%)	333 (3,2%)
Insuficiência hepática	4 (0,1%)	10 (0,3%)	3 (0,1%)	17 (0,2%)
N	2.812 (100,0%)	2.881 (100,0%)	4.692 (100,0%)	10.385 (100,0%)

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica, ICO: insuficiência coronariana, ICC: insuficiência cardíaca congestiva.

Tabela III - Regressão Logística Referente às Disritmias Atriais Segundo Faixa Etária, Presença de Arritmias Ventriculares e Tipo de Atendimento

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Ratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-7,59740	0,724392	-10,49	0,000			
Faixa etária							
41 a 60	0,356074	0,914263	0,39	0,697	1,43	0,24	8,57
≥ 61	2,50763	0,741165	3,38	0,001	12,28	2,87	52,47
Arrit. Vent.	1,86396	0,552050	3,38	0,001	6,45	2,19	19,03
Atendimento							
Urgência	-0,224176	0,439143	-0,51	0,610	0,80	0,34	1,89
Emergência	-0,423104	0,744615	-0,57	0,570	0,66	0,15	2,82

Tabela IV - Regressão Logística Referente às Disritmias Ventriculares Segundo o Estado Físico

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Rratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-6,62787	0,378214	-17,52	0,000			
ASA							
II	0,882036	0,458518	1,92	0,054	2,42	0,98	5,93
III	2,46775	0,442836	5,57	0,000	11,80	4,95	28,10
IV	2,85277	0,595210	4,79	0,000	17,34	5,40	55,67

Tabela V - Número Total de Complicações Intraoperatórias nas Diferentes Faixas Etárias

Nº total bloqueio	18 a 40 anos			41 a 60 anos			≥ 61 anos			p
	18.910			7.153			6.491			
Hipotensão arterial (%)	2.179 (11,5)b			740 (10,3)b			1.190 (18,3)a			< 0,05
Bradicardia sinusal (%)	478 (2,5)			292 (4,1)			337 (5,2)			> 0,05
Taquicardia sinusal (%)	392 (2,1)			119 (1,7)			90 (1,4)			> 0,05
Hipertensão arterial (%)	190 (1)			115 (1,6)			161 (2,5)			> 0,05

Percentuais seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

As disritmias ventriculares foram 2,42 vezes mais frequentes em pacientes estado físico ASA II, 11,8 vezes mais frequentes em pacientes ASA III e 17,34 vezes mais frequentes em pacientes ASA IV, em relação aos pacientes ASA I (Tabela IV).

A maioria dos pacientes que apresentaram hipotensão arterial tinha idade igual ou superior a 61 anos ($p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes técnicas, nas diferentes idades, com relação à bradicardia e à taquicardia sinusais e à hipertensão arterial, utilizando-se o teste de Tukey para comparação de proporções (Tabela V).

A hipotensão arterial foi mais frequente em pacientes submetidos à ASC (29,4%) seguidos pela ASS (12,4%), que foi igual à PC (13%) ($p < 0,05$). Já a bradicardia e a taquicardia sinusais e a hipertensão arterial apresentaram frequências similares nas diferentes técnicas de bloqueio do neuroeixo (teste de Tukey) (Tabela VI).

A regressão logística mostrou que as variáveis que apresentaram associação com hipotensão arterial foram faixa etária, sexo e tipo de anestesia. A chance de o indivíduo ter hipotensão é 1,51 vezes maior nas idades entre 41 e 60 anos e 2,80 vezes maior na faixa etária ≥ 61 anos, quando compa-

rada aos pacientes com idades inferiores a 41 anos. A chance de o indivíduo ter hipotensão arterial é 1,27 vezes maior se for do sexo feminino. Quanto à anestesia, a chance é 2,39 vezes maior com a anestesia subaracnoidea contínua, 1,40 vezes maior com a peridural simples, 1,64 vezes maior com a peridural contínua e 1,10 vezes maior com o duplo-bloqueio, em comparação com a subaracnoidea simples (Tabela VII).

Com relação à hipertensão arterial, os resultados da regressão logística mostraram associação com faixa etária, obesidade e tipo de anestesia. A chance de o paciente apresentar hipertensão arterial é 7,59 vezes maior se estiver na faixa etária de 41 a 60 anos e 11,77 vezes maior se estiver na faixa ≥ 61 anos, em relação aos pacientes com idade inferior a 41 anos. Se o paciente for obeso, a chance de apresentar hipertensão é 2,73 vezes maior do que o não obeso. Com relação aos tipos de anestesia, a chance é 1,18 vezes maior com a anestesia subaracnoidea contínua, 2,30 vezes maior com a peridural simples, 1,59 vezes maior com a peridural contínua e 1,18 vezes maior com o duplo-bloqueio, em comparação com a subaracnoidea simples (Tabela VIII).

As variáveis que apresentaram associação com bradicardia sinusal foram faixa etária, sexo, estado físico (ASA), obe-

ANÁLISE RETROSPECTIVA DE FATORES DE RISCO E PREDITORES DE COMPLICAÇÕES INTRAOPERATÓRIAS DOS BLOQUEIOS DO NEUROEIXO REALIZADOS NA FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU-UNESP

Tabela VI - Número Total de Complicações Intraoperatórias com a Técnica Anestésica

Nº total de anestesia	ASS 23.741	ASC 573	PS 1.406	PC 6.451	DB 383	p
Hipotensão arterial	2.952 (12,4) ^b	169 (29,4) ^a	114 (8,1) ^c	838 (13,0) ^b	36 (9,4) ^c	< 0,05
Bradicardia sinusal	866 (3,4)	20 (3,5)	53 (1,3)	222 (3,4)	6 (1,5)	> 0,05
Taquicardia sinusal	300 (1,3)	15 (2,6)	28 (2,0)	251 (3,9)	7 (1,8)	> 0,05
Hipertensão arterial	262 (1,1)	12 (2,1)	24 (1,7)	164 (2,5)	4 (1,0)	> 0,05

Percentuais seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente.

Tabela VII - Regressão Logística Referente à Hipotensão Arterial Segundo Faixa Etária, Sexo, Estado Físico e Tipo de Anestesia

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Ratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-3,41710	0,114932	-29,73	0,000			
Faixa etária							
41 a 60	0,412183	0,0896056	4,60	0,000	1,51	1,27	1,80
≥ 61	1,02822	0,0931459	11,04	0,000	2,80	2,33	3,36
Sexo	0,238046	0,0589611	4,04	0,000	1,27	1,13	1,42
ASA							
I	0,363008	0,0798998	4,54	0,000	1,44	1,23	1,68
II	0,619817	0,101190	6,13	0,000	1,86	1,52	2,27
III	0,784356	0,160355	4,89	0,000	2,19	1,60	3,00
Anestesia							
Raqui C	0,872870	0,122768	7,11	0,000	2,39	1,88	3,04
Peri S	0,334834	0,191395	1,75	0,080	1,40	0,96	2,03
Peri C	0,493791	0,0756657	6,53	0,000	1,64	1,41	1,90
Duplo-bloqueio	0,0916701	0,250009	0,37	0,714	1,10	0,67	1,79

Tabela VIII - Regressão Logística Referente à Hipertensão Arterial Segundo Faixa Etária, Presença de Obesidade e Tipo de Anestesia

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Ratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-6,58706	0,381125	-17,28	0,000			
Faixa etária							
41 ao 60	2,02724	0,401797	5,05	0,000	7,59	3,45	16,69
≥ 61	2,46533	0,398433	6,19	0,000	11,77	5,39	25,69
Obesidade	1,00445	0,258873	3,88	0,000	2,73	1,64	4,54
Anestesia							
Raqui C	0,163751	0,404358	0,40	0,686	1,18	0,53	2,60
Peri S	0,831081	0,428424	1,94	0,052	2,30	0,99	5,32
Peri C	0,463575	0,209080	2,22	0,027	1,59	1,06	2,39
Duplo-bloqueio	0,165909	0,721525	0,23	0,818	1,18	0,29	4,86

Tabela IX - Regressão Logística Referente à Bradicardia Sinusal Segundo Faixa Etária, Sexo, Estado Físico, Presença de Obesidade e Tipo de Atendimento

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Ratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-3,14938	0,202068	-15,59	0,000			
Faixa etária							
41 a 60	0,335710	0,149641	2,24	0,025	1,40	1,04	1,88
≥ 61	0,606928	0,168119	3,61	0,000	1,83	1,32	2,55
Sexo	-0,295043	0,116857	-2,52	0,012	0,74	0,59	0,94
ASA							
II	-0,205303	0,137714	-1,49	0,136	0,81	0,62	1,07
III	-0,574925	0,214121	-2,69	0,007	0,56	0,37	0,86
IV	-0,632408	0,470933	-1,34	0,179	0,53	0,21	1,34
Obesidade	0,413543	0,236173	1,75	0,080	1,51	0,95	2,40
Atendimento							
Urgência	-0,729069	0,148700	-4,90	0,000	0,48	0,36	0,65
Emergência	-1,60543	0,416576	-3,85	0,000	0,20	0,09	0,45

Tabela X - Regressão Logística Referente à Taquicardia Sinusal Segundo Faixa Etária, Estado Físico, Tipo de Atendimento e Tipo de Anestesia

Preditor	Coef	Erro-Padrão	Z	p	Odds Ratio	IC 95%	
						LI	LS
Constante	-5,26026	0,229166	-22,95	0,000			
Faixa etária							
41 a 60	-0,490962	0,277678	-1,77	0,077	0,61	0,36	1,05
≥ 61	-0,860105	0,328695	-2,62	0,009	0,42	0,22	0,81
ASA							
II	0,0987461	0,279223	0,35	0,724	1,10	0,64	1,91
III	0,910917	0,339662	2,68	0,007	2,49	1,28	4,84
IV	0,662863	0,584415	1,13	0,257	1,94	0,62	6,10
V	-35398401	447214	-79,15	0,000	0,00	0,00	0,00
Atendimento							
Urgência	0,156616	0,248162	0,63	0,528	1,17	0,72	1,90
Emergência	0,685416	0,300095	2,28	0,022	1,98	1,10	3,57
Anestesia							
Raqui C	0,790301	0,565777	1,40	0,162	2,20	0,73	6,68
Peri S	1,28402	0,529836	2,42	0,015	3,61	1,28	10,20
Peri C	1,11806	0,251515	4,45	0,000	3,06	1,87	5,01
Duplo-boqueio	1,65715	0,481524	3,44	0,001	5,24	2,04	13,48

sidade e tipo de atendimento (rotina, urgência e emergência). A chance de o indivíduo apresentar bradicardia sinusal é 1,40 vezes maior se pertencer à faixa etária de 41 a 60 anos e 1,83 vezes maior se estiver na faixa etária ≥ 61 anos, em relação aos pacientes com idade inferior a 41 anos. A chance é 1,35 vezes maior se for do sexo masculino.

Quanto ao estado físico, a chance de o indivíduo desenvolver bradicardia sinusal é 0,81 vezes menor se for classificado como ASA II, 0,56 vezes menor se for como ASA III e 0,53 vezes menor se for como ASA IV, em relação aos classificados como ASA I. A chance é 1,51 vezes maior se for obeso. Quanto ao tipo de atendimento, a chance é 0,48 vezes menor se for urgência e 0,20 vezes menor se for emergência, em relação à rotina (Tabela IX).

As variáveis que apresentaram associação com taquicardia sinusal foram faixa etária, estado físico ASA, tipo de atendimento e tipo de anestesia. A chance de o indivíduo ter taquicardia sinusal é 0,61 vezes menor se estiver na faixa etária entre 41 e 60 anos e 0,42 vezes menor na faixa etária ≥ 61 anos, em relação aos pacientes com idade inferior a 41 anos. A chance de o indivíduo apresentar taquicardia sinusal é 1,10 vezes maior se for ASA II, 2,49 vezes maior se for ASA III e 1,94 vezes maior se for ASA IV, em relação aos classificados como ASA I. Em relação ao atendimento, a chance é 1,17 vezes maior se a cirurgia for de urgência e 1,98 vezes maior se for de emergência, em relação à rotina. Em relação aos tipos de anestesia, a chance é 2,20 vezes maior com a anestesia subaracnoidea contínua, 3,61 vezes maior com a peridural simples, 3,06 vezes maior com a peridural contínua e 5,24 vezes maior com o duplo-bloqueio, em comparação com a subaracnoidea simples (Tabela X).

DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa mostraram que a hipotensão arterial foi o efeito adverso mais frequente das anestésias do neuroeixo, com incidência de 12,6%.

Nos diferentes estudos publicados na literatura^{1,3-8}, a incidência de hipotensão variou de 8% a 33%. Essa variação decorreu dos diferentes métodos de classificação e dos critérios utilizados para sua definição. As definições mais comumente empregadas utilizaram valores de pressão arterial sistólica (PAS) inferiores a determinado valor (em geral, 80 ou 90 mmHg) ou a redução de porcentagem predeterminada da PAS ou pressão arterial média (PAM) inicial (normalmente 30%), ou até mesmo o rápido declínio da pressão sanguínea (como 30% da pressão arterial basal ou 30 mmHg em cinco minutos), sem levar em consideração um valor absoluto.

Está descrito que as variáveis que mais se correlacionam com hipotensão arterial são altura do bloqueio $\geq T5$, idade igual ou superior a 40 anos, PAS de 120 mmHg, associação da anestesia subaracnoidea com a geral, punção acima de L2-L3, adição de fenilefrina ao anestésico local (AL), consumo crônico de álcool, hipertensão arterial prévia, índice de massa corpórea elevado e cirurgias de urgência^{1,6}.

Tarkkila e col.¹³ encontraram incidência de 15,3%, resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, e definiram hipotensão arterial como a diminuição de 30% dos valores basais ou PAS inferior a 85 mmHg.

Bloqueio autonômico, desencadeado pela anestesia do neuroeixo, promove dilatação dos vasos de resistência e de capacitância¹³⁻¹⁶, o que resulta em diminuição do retorno venoso, da pressão de enchimento de câmaras cardíacas direitas, da resistência vascular sistêmica e do débito cardíaco¹⁷⁻¹⁹. A redistribuição do volume sanguíneo central para a circulação esplâncnica e para as extremidades inferiores tem como consequência a diminuição da pressão arterial²⁰.

Também podem estar envolvidas na gênese da hipotensão arterial as concentrações plasmáticas elevadas de AL^{21,22} que deprimem o miocárdio de maneira dose-dependente, a adrenalina, por sua ação estimuladora em receptores $\beta 2$ adrenérgicos e a clonidina²³, por sua ação agonista em receptores $\alpha 2$ adrenérgicos.

Na presente pesquisa, a chance de hipotensão arterial foi 2,32 vezes maior com ASC, 1,64 vezes maior com PC, 1,40 vezes maior com PS e 1,10 vezes maior com DB, em comparação com ASS. Esses resultados diferem dos de outros autores²⁴⁻²⁶, em que a incidência de hipotensão arterial e a utilização de vasopressores foram menores após ASC, em comparação com ASS. A técnica contínua, por possibilitar a titulação das doses dos AL e o melhor controle da extensão do bloqueio anestésico, reduz o risco de hipotensão arterial e é boa indicação em pacientes idosos^{24,27,28}.

Pacientes com idades iguais ou superiores a 61 anos submetidos a ASC, PC e ASS foram aqueles que mais apresentaram hipotensão arterial no período intraoperatório (18,3%). Hipertensão arterial, *diabetes mellitus*, disritmias atriais, insuficiência coronariana e insuficiência cardíaca foram as comorbidades que mais acometeram esse grupo etário.

A diminuição da reserva cardíaca e as alterações da resposta barorreceptora e do sistema nervoso simpático tornam a hipotensão arterial sistêmica e a bradicardia as complicações mais frequentes após os bloqueios do neuroeixo nos idosos^{29,30}.

Pacientes com hipertensão arterial apresentam probabilidade duas vezes maior de desenvolver hipotensão arterial do que não hipertensos³¹. Em idosos e naqueles com índice de massa corpórea elevada, o risco de hipotensão também está aumentado¹³.

A ASC foi realizada, com maior frequência, em pacientes com idades iguais ou superiores a 61 anos. Apesar de estar descrito que as alterações hemodinâmicas são menos acentuadas após essa técnica^{26,28}, neste estudo observou-se maior ocorrência de hipertensão arterial e de *diabetes mellitus* nessa faixa etária. Constataram-se também maiores incidências de disritmias atriais, insuficiência coronariana e insuficiência cardíaca congestiva nas idades acima de 61 anos, as quais podem ter sido fatores adicionais de instabilidade cardiocirculatória após o estabelecimento do bloqueio autonômico e contribuído para a maior incidência de hipotensão arterial.

Nesta pesquisa, bradicardia sinusal foi a segunda complicação mais frequente, acometendo 1.107 pacientes, o que corresponde a uma incidência de 3,4%. Diversos estudos recentes relataram incidência que variou de 2% a 13%^{1,3-8}.

Bradicardia é o resultado do bloqueio do sistema nervoso simpático com conseqüente predomínio do tônus parassimpático e da diminuição do retorno venoso³². O bloqueio das fibras cardioaceleradoras, originárias de T1 a T4, é parte do mecanismo desencadeante da bradicardia¹¹.

Diversas respostas reflexas decorrentes da diminuição do retorno venoso estão envolvidas na gênese da bradicardia⁹, como por exemplo o reflexo que envolve o estiramento das células do marca-passo sinusal, barorreceptores localizados na parede do átrio direito e na junção entre o átrio e a cava e mecanorreceptores localizados na porção ínfero-posterior da parede dos ventrículos (Reflexo de Belzold-Jarisch)¹⁰. Sedação excessiva, disfunção autonômica preexistente, bloqueio cardíaco, reação vasovagal³³ e síndrome do coração de atleta³⁴ também podem dar origem à bradicardia durante anestesia do neuroeixo.

Vários estudos³⁵⁻³⁷ mostraram que frequência cardíaca basal inferior a 60 bpm, estado físico ASA I, tratamento com beta-bloqueadores, nível sensitivo acima de T6, idade inferior a 50 anos e prolongamento do intervalo PR são fatores de risco para o desenvolvimento de bradicardia.

Pacientes submetidos aos bloqueios subaracnoideos (punção única ou técnica contínua) e à peridural contínua apresentaram maior frequência de bradicardia, assim como os pacientes com idade igual ou superior a 61 anos.

A chance de ocorrência de bradicardia sinusal neste estudo foi maior em pacientes ASA I, quando comparados com aqueles classificados como ASA II, III e IV, provavelmente em razão de o tônus vagal ser mais pronunciado em pacientes mais jovens¹. Contrariamente, a chance foi maior em pacientes com idade maior ou igual a 61 anos (OR = 1,83), quando comparados aos pacientes com idades inferiores a 41 anos, em razão de maior incidência de comorbidades nos idosos.

Nesta pesquisa, pacientes obesos apresentaram maior chance de desenvolver bradicardia (OR = 1,51). Apesar de a extensão do bloqueio sensitivo se correlacionar com o volume de líquido na região lombar e não com o IMC, pacientes obesos poderiam ter níveis mais elevados de bloqueio, uma vez que o aumento da pressão abdominal comprimiria o espaço subaracnoideo, o que reduziria o volume de líquido nessa região. Contudo, o risco de hipotensão arterial relevante em pacientes obesos parece não estar relacionado com nível mais elevado do bloqueio anestésico³⁸.

Houve associação entre sexo masculino e bradicardia sinusal (OR = 1,35), fato também constatado por outros autores, que observaram que no sexo masculino a ativação da resposta vagal, após redução do volume central desencadeada pelo bloqueio peridural, foi mais intensa³⁹.

A bradicardia neste estudo foi mais frequente nas anestésias de rotina do que nas de urgência e de emergência. Esses dados são diferentes daqueles publicados na literatura, onde a bradicardia sinusal é mais frequente nos pacientes submetidos às anestésias de urgência e de emergência, os quais podem ter doenças preexistentes não diagnosticadas ou tratadas inadequadamente. Em procedimentos de emergência, a instabilidade intraoperatória pode ser resultado de atividade simpática aumentada e de perdas sanguíneas associadas a traumas⁶.

Embora a bradicardia sinusal de moderada intensidade seja bem tolerada, a diminuição repentina e intensa da frequência cardíaca durante as anestésias subaracnoidea e peridural pode evoluir para assistolia^{37,40}.

Existe, portanto, a preocupação em diagnosticar e tratar adequadamente a bradicardia sinusal, considerada sinal indicador da iminência de colapso vascular, como descrito em estudo envolvendo 40.640 anestésias subaracnoideas, no qual os pacientes apresentaram bradicardia imediatamente antes da parada cardíaca⁴¹.

Taquicardia sinusal e hipertensão arterial não são complicações relacionadas diretamente aos bloqueios do neuroeixo, e, como este estudo foi retrospectivo, fica difícil correlacioná-las exclusivamente a uma técnica anestésica. Os resultados observados podem ter sido decorrentes de hipertensão ar-

terial pré-operatória, estresse, tempo cirúrgico prolongado com regressão parcial do bloqueio e dor, fármacos simpatomiméticos e parassimpáticos utilizados para tratamento da hipotensão arterial e bradicardia, insuflação ou deflação do torniquete (em cirurgias nas quais houve necessidade de se proceder a garroteamento dos membros inferiores) ⁴² e aumento reflexo da atividade simpática acima do nível de bloqueio, quando a anestesia subaracnoidea esteve restrita aos dermatômos torácicos baixos ou lombares ⁴³.

É importante ressaltar as várias limitações deste estudo, em que, principalmente por ser retrospectivo, nem sempre foi possível saber se a complicação observada decorreu da técnica anestésica estudada, do procedimento cirúrgico, de doenças associadas do paciente ou até mesmo de efeitos exacerbados de fármacos utilizados para corrigir outras complicações que ocorreram no período intraoperatório.

Entretanto, como envolveu elevado número de anestésias, foi importante para traçar o perfil das complicações cardiovasculares relacionadas às comorbidades pré-operatórias e aos bloqueios do neuroeixo, realizados em hospital universitário, de atendimento terciário (Hospital das Clínicas da FMB-UNESP) em um período de 18 anos.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL et al. – Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 1992;76:906-916.
2. Mark JB, Steele SM – Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*, 1989;27:31-39.
3. Tarkkila PJ, Kaukinen S – Complications during spinal anesthesia: a prospective study. *Reg Anesth*, 1991;16:101-106.
4. Curatolo M, Scaramozzino P, Venuti FS et al. – Factors associated with hypotension and bradycardia after epidural blockade. *Anesth Analg*, 1996;83:1033-1040.
5. Fanelli G, Casati A, Berti M et al. – Incidence of hypotension and bradycardia during integrated epidural/general anaesthesia. An epidemiologic observational study on 1200 consecutive patients. *Italian Study Group on Integrated Anaesthesia*. *Minerva Anestesiologia*, 1998;64:313-319.
6. Hartmann B, Junger A, Klasen J et al. – The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesth Analg*, 2002;94:1521-1529.
7. Lesser JB, Sanborn KV, Valskys R et al. – Severe bradycardia during spinal and epidural anesthesia recorded by an anesthesia information management system. *Anesthesiology*, 2003;99:859-866.
8. Klasen J, Junger A, Hartmann B et al. – Differing incidences of relevant hypotension with combined spinal-epidural anesthesia and spinal anesthesia. *Anesth Analg*, 2003;96:1491-1495.
9. Pollard JB – Cardiac arrest during spinal anesthesia: common mechanisms and strategies for prevention. *Anesth Analg*, 2001;92:252-256.
10. Salinas FV, Sueda LA, Liu SS – Physiology of spinal anaesthesia and practical suggestions for successful spinal anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2003;17:289-303.
11. Bernards CM – Epidural and Spinal Anesthesia. Em: Paul G. Barash BFC, Robert K. Stoelting, editor. *Clinical Anesthesia*. 3th Ed. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1996;645-668.
12. Zar JH – Biostatistical analysis. 4 ed. Upper Saddle-River, Prentice-Hall, Simon & Schuster/Aviacom, 1999;516-570.
13. Tarkkila P, Isola J – A regression model for identifying patients at high risk of hypotension, bradycardia and nausea during spinal anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1992;36:554-558.
14. Hyderally H – Complications of spinal anesthesia. *Mt Sinai J Med*, 2002;69:55-56.
15. Casati A, Vinciguerra F – Intrathecal anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2002;15:543-551.
16. Phero JC, Bridenbaugh PO, Edstrom HH et al. – Hypotension in spinal anesthesia: a comparison of isobaric tetracaine with epinephrine and isobaric bupivacaine without epinephrine. *Anesth Analg*, 1987;66:549-552.
17. Butterworth J – Physiology of spinal anesthesia: what are the implications for management? *Reg Anesth Pain Med*, 1998;23:370-373.
18. Butterworth JFt, Piccione W Jr., Berrizbeitia LD et al. – Augmentation of venous return by adrenergic agonists during spinal anesthesia. *Anesth Analg*, 1986;65:612-616.
19. Butterworth JFt, Austin JC, Johnson MD et al. – Effect of total spinal anesthesia on arterial and venous responses to dopamine and dobutamine. *Anesth Analg*, 1987;66:209-214.
20. Rooke GA, Freund PR, Jacobson AF – Hemodynamic response and change in organ blood volume during spinal anesthesia in elderly men with cardiac disease. *Anesth Analg*, 1997;85:99-105.
21. Covino BG – Effects of anesthesia. Bethesda, Md: American Physiological Society; Baltimore, Williams & Wilkins, 1985;207-215.
22. Feldman H cB, Sage D – Direct chronotropic and inotropic effects of local anesthetics agents in isolated guinea pig atria. *Regional Anesthesia*, 1982;7:149-156.
23. Eisenach JC, De Kock M, Klimscha W – Alpha(2)-adrenergic agonists for regional anesthesia. A clinical review of clonidine (1984-1995). *Anesthesiology*, 1996;85:655-674.
24. Favarel-Guarrigues JF, Sztark F, Petidjean ME et al. – Hemodynamic effects of spinal anesthesia in elderly: single dose versus titration through a catheter. *Anesth Analg*, 1996;82:312-316.
25. Klimscha W, Weinstabl C, Ilias W et al. – Continuous spinal anesthesia with a microcatheter and low-dose bupivacaine decreases the hemodynamic effects of centroneuraxis blocks in elderly patients. *Anesth Analg*, 1993 ;77:275-280.
26. Schnider TW, Mueller-Duysing S, Jöhr M et al. – Incremental dosing versus single-dose spinal anesthesia and hemodynamic stability. *Anesth Analg*, 1993;77:1174-1178.
27. Wilhelm S, Standl T, Burmeister M et al. – Comparison of continuous spinal with combined spinal-epidural anesthesia using plain bupivacaine 0.5% in trauma patients. *Anesth Analg*, 1997;85:69-74.
28. Collard CD, Eappen S, Lynch EP et al. – Continuous spinal anesthesia with invasive hemodynamic monitoring for surgical repair of the hip in two patients with severe aortic stenosis. *Anesth Analg*, 1995;81:195-198.
29. Veering BT – Hemodynamic effects of central neural blockade in elderly patients. *Can J Anaesth*, 2006 ;53:117-121.
30. Critchley LA – Hypotension, subarachnoid block and the elderly patient. *Anaesthesia*, 1996;51:1139-1143.
31. Racle JP, Poy JY, Haberer JP et al. – A comparison of cardiovascular responses of normotensive and hypertensive elderly patients following bupivacaine spinal anesthesia. *Reg Anesth*, 1989;14:66-71.
32. Youngs PJ, Littleford J – Arrhythmias during spinal anesthesia. *Can J Anaesth*, 2000;47:385-390.
33. Watkins EJ, Dresner M, Calow CE – Severe vasovagal attack during regional anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth*, 2000;84:118-120.
34. Kreuzt JM, Mazuzan JE – Sudden asystole in a marathon runner: the athletic heart syndrome and its anesthetic implications. *Anesthesiology*, 1990;73:1266-1268.
35. Geffin B, Shapiro L – Sinus bradycardia and asystole during spinal and epidural anesthesia: a report of 13 cases. *J Clin Anesth*, 1998;10:278-285.
36. Lovstad RZ, Granhus G, Hetland S – Bradycardia and asystolic cardiac arrest during spinal anaesthesia: a report of five cases. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2000;44:48-52.
37. Mackey DC, Carpenter RL, Thompson GE et al. – Bradycardia and asystole during spinal anesthesia: a report of three cases without morbidity. *Anesthesiology*, 1989;70:866-868.

38. Carpenter RL, Hogan QH, Liu SS et al. – Lumbosacral cerebrospinal fluid volume is the primary determinant of sensory block extent and duration during spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 1998;89:24-29.
39. Jacobsen J, Sofelt S, Brocks V et al. – Reduced left ventricular diameters at onset of bradycardia during epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1992;36:831-836.
40. Caplan RA, Ward RJ, Posner K et al. – Unexpected cardiac arrest during spinal anesthesia: a closed claims analysis of predisposing factors. *Anesthesiology*, 1988;68:5-11.
41. Auroy Y, Narchi P, Messiah A et al. – Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology*, 1997;87:479-486.
42. Bradford EM – Haemodynamic changes associated with the application of lower limb tourniquets. *Anaesthesia*, 1969;24:190-197.
43. Scavone BM, Ratliff J, Wong CA – Physiologic Effects of Neuraxial Anesthesia, Ed: Wong CA - Spinal and Epidural Anesthesia. New York, Mc Graw Hill, 2007;111-126.

Resumen: Pereira IDF, Grando MM, Braz JRC, Castiglia YMM, Vane LA, Módolo NSP, Nascimento Jr P, Amorim RB, Rodrigues Jr GR, Braz LG, Ganem EM – Análisis Retrospectivo de los Factores de Riesgo y Predictores de Complicaciones Intraoperatorias de los Bloqueos del Neuro Eje Realizados en la Facultad de Medicina de Botucatu-UNESP.

Justificativa y objetivos: Las alteraciones cardiovasculares asociadas a los bloqueos del neuro eje son de interés por la frecuencia con que ocurren y porque algunas de ellas pueden ser consideradas como efectos fisiológicos desencadenados por el bloqueo del sistema nervioso simpático. El objetivo de esta investigación, fue evaluar las complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y los factores

predictores asociados a los bloqueos del neuro eje, en pacientes con edades ≥ 18 años, sometidos a procedimientos no obstétricos, en un período de 18 años, en un hospital universitario de atención terciario-HCFMB-UNESP.

Método: Fue realizado un análisis retrospectivo de las siguientes complicaciones: hipertensión arterial, hipotensión arterial, bradicardia sinusal y taquicardia sinusal. Esas complicaciones se correlacionaron con la técnica anestésica, estado físico (ASA), edad, sexo y comorbilidades preoperatorias. Para el análisis estadístico, se usó el test de Tukey para las comparaciones entre las proporciones y la regresión logística.

Resultados: Fueron evaluados 32.554 pacientes sometidos a bloqueos del neuro eje y hubo 4.109 apariciones de hipotensión arterial, 1.107 de bradicardia sinusal, 601 de taquicardia sinusal y 466 de hipertensión arterial en el período intraoperatorio. La hipotensión fue más frecuente en los pacientes sometidos a la anestesia subaracnoidea continua (29,4%, OR = 2,39), con edades ≥ 61 años y pertenecientes al sexo femenino (OR = 1,27).

Conclusiones: La hipotensión y la bradicardia intraoperatorias fueron las complicaciones más frecuentes, siendo que la hipotensión arterial se relacionó con la técnica anestésica (ASC), franja etaria elevada y sexo femenino. La taquicardia y la hipertensión arterial pueden no haber sido directamente relacionadas con los bloqueos del neuro eje.

Descriptor: CUIDADOS, Intraoperatorios; COMPLICACIONES, Intraoperatorias; TECNICAS ANESTÉSICAS, Regional: peridural, subaracnoidea; SISTEMA CIRCULATORIO.