

## EFEITO DA INJEÇÃO VENOSA DO FENTANIL SOBRE A PRESSÃO INTRACRANIANA DE CÃES (\*)

DRA. EUGESSE CREMONESI (\*\*)

DR. IRIMAR DE PAULA POSSO (\*\*\*)

AP 2107

*É estudada a variação da pressão intracraniana de cães sob ventilação espontânea e artificial após a injeção de 0,005 mg/kg de fentanil.*

*Sob ventilação espontânea o fentanil induz aumento da pressão intracraniana, o que não ocorre quando a ventilação é controlada artificialmente.*

O uso do Fentanil em anestesia para neurocirurgia po-variando entre 6 e 18 kg, anestesiados com 30 mg/kg de pen-vel para o doente, devido à depressão respiratória e à vaso-dilatação encefálica, de maneira semelhante ao que é admi-tido para outros hipnoanalgésicos (2). Contudo, essa hiper-tensão não é descrita pelos autores que empregam a técnica da neuroleptanalgesia em neurocirurgia (1, 3, 4, 6). A presen-te comunicação visa esclarecer o efeito do Fentanil sob a pressão intracraniana.

### MÉTODO

Foram utilizados 10 cães sem raça definida com peso variando entre 6 e 18 kg, anestesiados com 30 mg/kg de pen-tobarbital sódico.

Os animais, após serem anestesiados foram preparados do seguinte modo:

1. Entubação traqueal com sonda tipo Rusch, com ba-lão insuflado.

(\*) Trabalho realizado na Disciplina de Anestesiologia do Departamento de Clínica da Faculdade de Medicina da U.S.P., com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

(\*\*) Professor Livre-Docente.

(\*\*\*) Professor Assistente Doutor.

2. Cateterização de veia cefálica para injeção de drogas e hidratação.
3. Cateterização de artéria femural para medida da pressão arterial (PA).
4. Punção da cisterna magna com agulha especial 12F BD, para medida da pressão intracraniana (PIC).
5. Conexão do animal a um polígrafo "SAN-EI 142-8" previamente calibrado da seguinte maneira: o cateter arterial era ligado a um transdutor "SAN-EI E092" a um amplificador "SAN-EI 1206"; a agulha cisternal a um transdutor "SAN-EI E093" e a um amplificador "SAN-EI 1212"; a sonda endotraqueal a um pneumotacógrafo "SAN-EI 9104" e a um amplificador "SAN-EI 1212", para medida da curva respiratória.

Após a adaptação do animal ao fisiógrafo procedia-se a um registro de controle da PA, PIC e curva respiratória e colhia-se uma amostra de sangue arterial (T1) em seringa heparinizada para avaliação da pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) e de  $\text{CO}_2$  ( $\text{PaCO}_2$ ), do pH, do desvio de bases (DB) e do ion bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ). Imediatamente a seguir injetava-se o fentanil por via venosa, na dose de 0,005 mg/kg e procedia-se ao registro contínuo da PA, PIC e curva respiratória por 30 minutos, colhendo-se nova amostra do sangue arterial quando havia variação máxima da pressão intracraniana (T2).

Trinta minutos após a injeção do fentanil instalava-se a ventilação artificial com o Respirador Universal de Takaoka modelo 600, com volume corrente calculado a partir do nomograma de Kleiman & Radford, 1964<sup>(5)</sup>. Após 15 minutos de ventilação artificial procedia-se ao registro de controle da PA, PIC e curva respiratória e colhia-se nova amostra de sangue arterial (T3); logo a seguir administrava-se nova dose de 0,005 mg/kg de fentanil, continuando-se o registro por mais 30 minutos; colhia-se nova amostra de sangue arterial (T4) após o mesmo intervalo de tempo que decorreu entre T1 e T2.

As variações da PA, PIC,  $\text{PaO}_2$ , pH, DB e  $\text{HCO}_3$  entre os momentos T1 — T2 e T3 — T4 foram analisados estatisticamente pelo teste "T" pareado.

## RESULTADOS

Os valores da PIC, PA,  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ , pH, DB e  $\text{HCO}_3$  antes e após a injeção do fentanil, nos animais ventilados espontânea e artificialmente podem ser vistos na tabela 1.

TABELA I

Valores da pressão intracraniana (PIC), da pressão arterial (PA), e das pressões parciais de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) e oxigênio (PaO<sub>2</sub>), do pH, do íon bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) e do desvio de bases (DB) no sangue arterial de dez cães sob ventilação espontânea (T1 e T2) e artificial (T3 e T4), antes (T1 e T3) e após (T2 e T4) a injeção venosa de 0,005 mg/kg de Fentanil.

n.º cão		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média	
PIC mmH <sub>2</sub> O	T1	175	152	104	100	163	127	127	141	172	116	137,7	± 27,2
	T2	291	172	130	209	200	199	190	166	281	233	207,1	± 49,9
	T3	215	92	117	81	122	54	72	137	109	83	108,2	± 45,2
	T4	215	92	108	72	122	54	72	141	109	83	106,8	± 46,0
PA mmHg	T1	131	133	100	112	112	111	116	105	144	122	118,6	± 13,7
	T2	125	122	94	100	100	122	133	80	122	100	109,8	± 17,1
	T3	150	100	100	100	112	91	105	73	83	144	105,8	± 24,4
	T4	125	100	94	100	94	91	105	81	88	122	100,0	± 14,1
PaCO <sub>2</sub> mmHg	T1	51,1	59,1	44,5	44,7	22,3	43,7	36,8	27,4	25,1	37,6	39,29	± 11,7
	T2	54,3	47,8	52,7	50,1	25,8	50,8	56,2	29,3	33,2	39,3	43,95	± 11,1
	T3	37,2	26,9	33,6	28,8	22,9	30,3	32,9	18,7	16,2	22,1	26,96	± 6,8
	T4	37,9	28,6	22,3	26,2	20,3	27,7	30,9	15,4	15,5	21,9	24,67	± 7,0
PaO <sub>2</sub> mmHg	T1	36,5	50,0	46,7	55,4	52,1	60,4	86,4	46,2	81,4	71,7	58,68	± 16,2
	T2	47,9	41,9	55,4	35,2	36,4	47,7	43,1	40,8	54,1	50,2	45,27	± 6,9
	T3	321,6	380,3	500,8	460,3	480,9	288,6	343,4	264,2	611,0	460,7	411,18	± 109,4
	T4	306,6	433,1	486,7	602,4	448,9	334,8	389,0	459,6	604,3	476,8	454,22	± 98,2
pH	T1	7,269	7,333	7,295	7,276	7,398	7,213	7,264	7,461	7,337	7,355	7,320	± 0,072
	T2	7,351	7,199	7,221	7,234	7,371	7,154	7,299	7,329	7,243	7,276	7,268	± 0,070
	T3	7,536	7,453	7,427	7,401	7,423	7,357	7,289	7,486	7,501	7,495	7,437	± 0,074
	T4	7,543	7,398	7,429	7,480	7,426	7,387	7,321	7,577	7,482	7,508	7,455	± 0,077
HCO <sub>3</sub> mEq/l	T1	23,22	31,13	21,47	20,65	13,64	17,46	16,53	19,38	13,34	20,83	19,76	± 5,170
	T2	20,81	18,49	21,45	21,00	14,83	17,72	27,37	15,29	14,21	18,15	18,93	± 3,944
	T3	31,27	18,68	21,97	17,74	14,84	16,86	15,66	14,00	12,56	16,90	18,04	± 5,332
	T4	32,37	17,49	14,65	19,36	13,24	16,52	15,83	14,33	11,50	17,26	17,24	± 5,780
DB	T1	-4,26	-3,66	-5,03	-6,17	-8,85	-10,27	-9,77	-2,69	-10,57	-4,10	-5,805	± 4,383
	T2	-3,04	-9,78	-6,86	-6,90	-8,54	-11,49	-0,19	-9,19	-12,15	-8,18	-7,024	± 4,832
	T3	-8,71	-3,45	-1,43	-5,47	-7,27	-7,24	-9,87	-6,41	-7,21	-3,86	-4,350	± 5,176
	T4	-9,77	-5,74	-7,26	-2,25	-8,48	-6,79	-8,95	-5,02	-8,52	-3,25	-4,649	± 5,543

TABELA II

Análise estatística das variações da pressão intracraniana (PIC), da pressão arterial (PA) e do pH, das pressões parciais de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) e do oxigênio (PaO<sub>2</sub>), do desvio de bases (DB) e do ion bicarbonato (HCO<sub>3</sub>), no sangue arterial, antes (T1 e T3) e após (T2 e T4) a injeção venosa de 0,005 mg/kg de Fentanil, em 10 animais sob ventilação espontânea (T1 e T2) e artificial (T3 e T4), pelo teste «t» pareado.

Tempos Parâme- metros	T3	T4	T1	T2
PIC (mmH <sub>2</sub> O)	137,7 ± 27,4 t = 5,3817	207,1 ± 49,9	118,6 ± 13,7 t = 1,0552	106,8 ± 46,0
PA (mmHg)	118,6 ± 13,7 t = 2,0190	109,9 ± 13,7	105,8 ± 24,4 t = 1,5742	100,0 ± 14,11
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	39,23 ± 11,77 t = 1,9586	43,95 ± 11,12	26,96 ± 6,85 t = 2,0317	24,67 ± 7,01
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	58,68 ± 16,25 t = 2,5966	45,27 ± 6,94	411,18 ± 109,48 t = 1,8520	454,22 ± 98,23
pH	7,32 ± 0,072 t = 2,4142	7,268 ± 0,070	7,437 ± 0,074 t = 1,3428	7,455 ± 0,007
DB	-4,350 ± 5,176 t = 0,5950	-7,024 ± 4,832	-4,350 ± 5,176 t = 0,3778	-4,649 ± 5,543
HCO <sub>3</sub> mEq/l	19,765 ± 5,170 t = 0,4544	18,932 ± 3,944	18,048 ± 5,332 t = 1,0158	17,244 ± 5,780

t 0,05 = 1,833

A aplicação do teste "T" pareado a esses resultados (tabela 2) mostra que a pressão intracraniana aumentou significativamente, após a injeção do fentanil, nos animais sob ventilação espontânea; nesse mesmo momento houve diminuição estatisticamente significativa da BA, aumento da PaCO<sub>2</sub>, diminuição da PaO<sub>2</sub> e do pH, sem alteração do DB e do HCO<sub>3</sub>. A injeção de fentanil, em animais sob ventilação espontânea determinou diminuição variável da frequência respiratória em apenas 4 cães; nos demais não houve modificação aparente da mesma. Nos animais sob ventilação artificial, pela aplicação do teste "T" de Student observa-se que não houve variação da PIC, da PA, do pH, do DB e do HCO<sub>3</sub>; entretanto, houve diminuição significativa da PaCO<sub>2</sub> e aumento da PaO<sub>2</sub>.

#### DISCUSSÃO

O aumento da PIC após o fentanil, nos animais sob ventilação espontânea sugere que esse efeito seja devido ao

aumento da  $\text{PaCO}_2$  e à diminuição da  $\text{PaO}_2$ ; entretanto, sob ventilação artificial, a injeção de fentanil não determinou alteração da PIC, apesar de haver queda significativa da  $\text{PaCO}_2$  e aumento significativo da  $\text{PaO}_2$ . Por outro lado, se analisarmos os resultados de cada animal, individualmente, verificamos que nem sempre a alteração da PIC esteve relacionada com a variação, no mesmo sentido da  $\text{PaCO}_2$ ; isso pode ser visto na tabela I; o mesmo pode ser observado com relação à  $\text{PaO}_2$ . Os resultados também sugerem que se o Fentanil induz vasodilatação encefálica suficiente para determinar hipertensão intracraniana, ela deve ser secundária às variações da  $\text{PaCO}_2$  e  $\text{PaO}_2$ , não ocorrendo durante a ventilação artificial.

Os resultados obtidos recomendam o uso cauteloso do Fentanil em indivíduos sob ventilação espontânea, em neurocirurgia, pois pode ocorrer hipertensão intracraniana.

#### AGRADECIMENTO

Agradecemos a Sra. Iida de Jesús Rodrigues a colaboração na parte técnica do trabalho.

#### SUMMARY

##### THE EFFECT OF PHENTANYL ON INTRACRANIAL PRESSURE

The effects of phentanyl (0,005 mg/kg) on intracranial pressure was studied in dogs under spontaneous and artificial respiration.

Phentanyl increased intracranial pressure of dogs under spontaneous ventilation, but not of those under artificial respiration.

#### REFERÊNCIAS

1. Cremonesi E — Efeitos da ventilação artificial com pressão respiratória negativa sobre a tensão intracraniana e o edema encefálico durante a realização de craniotomias. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo* 26:89, 1971.
2. Cremonesi E & Bairão G S — Hipnoanalgésicos. *Rev Bras Anest* 15:309, 1965.
3. Cremonesi E & Bairão G S — Utilização da neuroleptanalgesia tipo II em neurocirurgia. *Rev Bras Anest* 15:407, 1965.
4. Horton J H — Eighteen months experience with neuroleptanalgesic drugs in neurosurgery. *First European Congress of Anesthesiology*, Vienna, 1962.
5. Kleitman & Radford — Ventilation standards for small animals. *J appl Physiol* 19:360, 1964.
6. Torelli L & Schiavi F — La neuroleptanalgesie à dominante analgésique en milieu neurochirurgical. *Agrossologie* 6:327, 1965.