



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA

Anestesia para cirugía torácica

Carlos Ruiz Lecaros

Diplomado en manejo del dolor y anestesia U de Chile

Diplomado en medicina intensiva PUC

Diplomado en anestesia intravenosa total TIVA PUC

Diplomado en terapia ventilatoria PUC

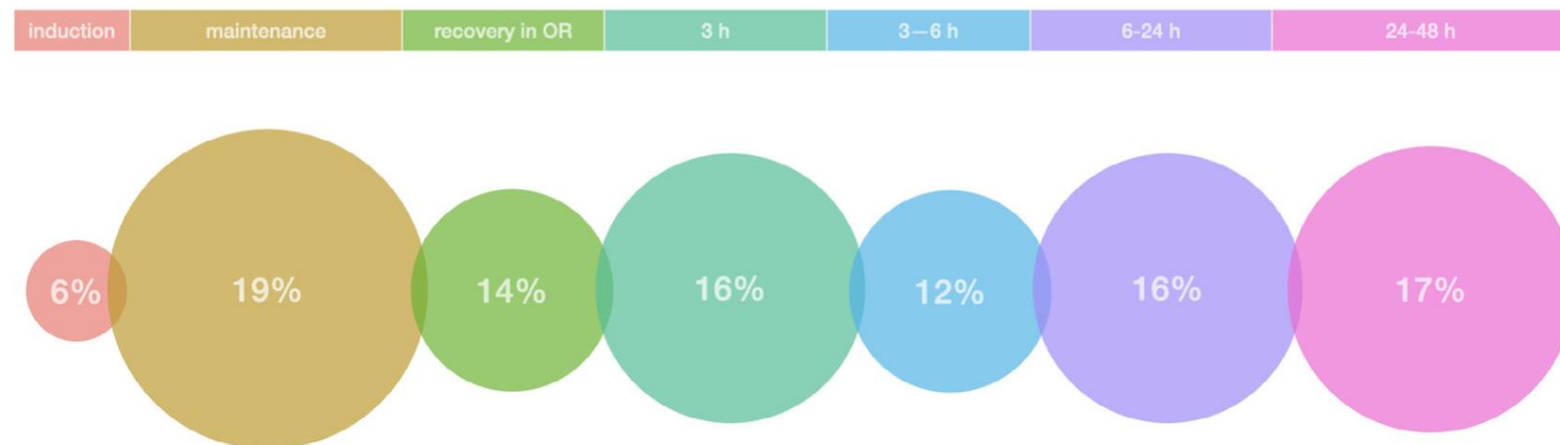
Miembro de SAVECH



DOI: 10.1002/vetr.4147

Anaesthetic mortality in cats: A worldwide analysis and risk assessment

José I. Redondo¹  | **Fernando Martínez-Taboada**^{2,3}  | **Jaime Viscasillas**⁴  |
Luis Doménech⁵  | **Reyes Marti-Scharfhausen**⁶ | **Eva Z. Hernández-Magaña**¹  |
Pablo E. Otero⁷ 



Vet Record

Variable	Category	Cats (<i>n</i>)	Dead cats (<i>n</i>)	Percentage of cats dead
SEX	Female	7733	41	0.53
	Male	7229	53	0.73
AGE	Paediatric	117	3	2.56
	Young	6016	14	0.23
	Adult	4098	25	0.61
	Senior	3658	37	1.01
	Geriatric	1015	15	1.48
BCS	Normal	10,463	46	0.44
	Cachectic	172	11	6.40
	Thin	2654	25	0.94
	Semi-obese	1360	6	0.44
	Obese	313	6	1.92
ASA	I	6107	4	0.07
	II	5312	13	0.24
	III	2966	27	0.91
	IV	513	33	6.43
	V	64	17	26.56
REASON	Minor	5465	14	0.26
	Abdominal	5297	35	0.66
	Orthopaedics	1549	13	0.84
	Diagnostic	2420	14	0.58
	Thoracic	231	18	7.79

LOCOREGIONAL	No	10,139	74	0.73
	Yes	4823	20	0.41
VENTILATION	No	11,982	56	0.47
	Yes	2980	38	1.28



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA



Indicaciones más comunes

- Neumotórax espontáneo
- Torsión lobar
- Masas intratorácicas
- Lesiones traumáticas
- Hernia diafragmática
- Anomalías vasculares congénitas como cuarto arco aórtico y ductus
- Enfermedad pericárdica
- Quilotórax
- Piotórax



Abordajes

- Toracotomía intercostal
- Toracoscopía --> preparación para múltiples abordajes
- Esternotomía (muy pequeños)

TABLA 66-10 COMPARACIÓN DE LOS ABORDAJES QUIRÚRGICOS PARA LAS RESECCIONES PULMONARES

Incisión	Pros	Contras
Toracotomía posterolateral	Exposición excelente de todo el hemitórax quirúrgico	Dolor postoperatorio ± disfunción respiratoria (a corto y largo plazo)
Toracotomía lateral con conservación muscular	Disminución del dolor postoperatorio	Mayor incidencia de seromas de la herida
Toracotomía anterolateral	Mejor acceso para laparotomía, reanimación o toracotomía contralateral, sobre todo en traumatismos	Acceso limitado al tórax posterior
Toracotomía axilar	Disminución del dolor	Exposición limitada
Esternotomía	Acceso adecuado para la resección de la primera costilla, simpatectomía, bullas o ampollas apicales	Menor exposición del lóbulo inferior izquierdo y de las estructuras torácicas posteriores
Toracotomía transesternal bilateral («bivalva»)	Disminución del dolor	Dolor y disfunción de la pared torácica postoperatorios
Cirugía toracoscópica videoasistida o cirugía robótica	Acceso bilateral	Dificultades técnicas con los tumores centrales y las adherencias de la pared torácica
	Buena exposición para el trasplante pulmonar bilateral	
	Menos dolor y disfunción respiratoria postoperatorios	

Problemas

Relacionados
con el paciente

Relacionados a
la causa de la
cirugía

Instalación

Manejo
ventilatorio

Manejo
hemodinámico

Dolor
(analgesia en el
perioperatorio)



Problemas asociados al paciente

- Tamaño, especie, raza
- Pediátrico (inmadurez del metabolismo y selección de drogas, pérdida de temperatura)
- Geriátrico (dosificación, metabolismo)
- Comorbilidades (enfermedades no asociadas a la causa quirúrgica como cardiopatías, nefropatías, hepatopatías, endocrinopatías, etc....)





Problemas como por ejemplo...

Cardiopatías congénitas y su manejo



BOX 67-14 *Factors Associated With Decreasing Pulmonary Vascular Resistance and Reductions in Pulmonary Artery Pressure*

DECREASE IN PULMONARY VASCULAR RESISTANCE

Increasing PaO_2
Hypocapnia
Alkalemia
Minimizing intrathoracic pressure
 Spontaneous ventilation
 Normal lung volumes
 High-frequency and jet ventilation
 Avoidance of sympathetic stimulation
 Deep anesthesia
Pharmacologic methods
 Isoproterenol
 Phosphodiesterase III inhibitors
 Prostaglandin infusion (PGE_1 and PGI_2)
 Inhaled nitric oxide

INCREASE IN PULMONARY VASCULAR RESISTANCE

Sympathetic stimulation
 Light anesthesia
 Pain
Acidemia
Hypoxia
Hypercapnia
Hypothermia
Increased intrathoracic pressure
 Controlled ventilation
 Positive end-expiratory pressure
Atelectasis





Problemas asociados a la causa de cirugía

Masas que dificulten ventilación

Masas que dificulten retorno venoso

Efusión pleural

Ascitis

Efusión pericárdica

Caquexia y/o hipoalbuminemia

sepsis



Ascitis y efusiones...

- Deben drenarse
- Ascitis puede dificultar ventilación y producir una hipotensión grave al posicionar al paciente en decúbito dorsal. Se debe drenar lento para evitar cambios rápidos en la presión intra abdominal. Efusión pleural puede dificultar ventilación y efusión pericárdica sumada a otros factores como VM, anestésicos puede afectar el retorno venoso y generar un colapso circulatorio.
- Drenar es parte de la preparación del paciente para el procedimiento
- Ultrasonido pre Qx

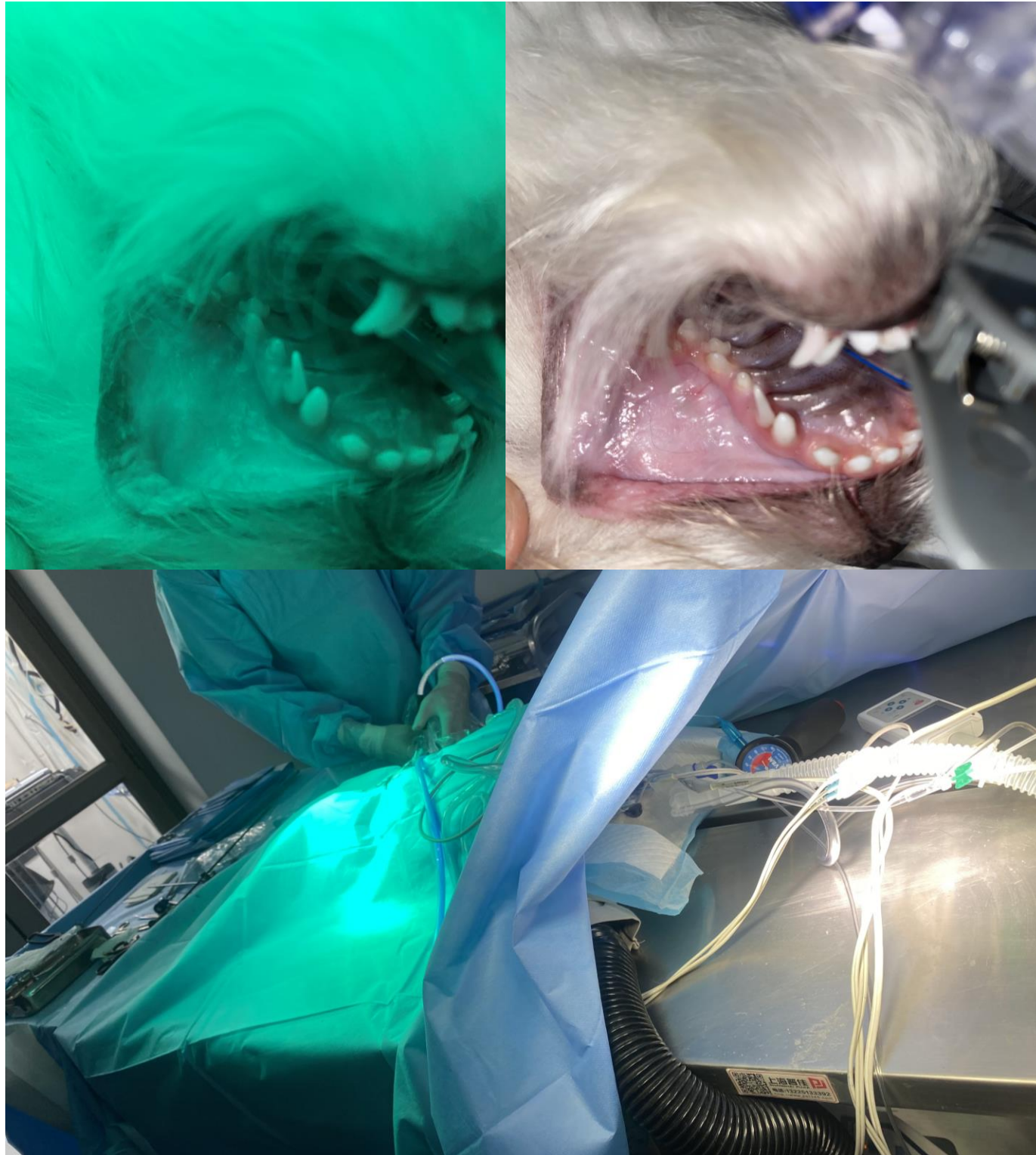
Evaluación pre quirúrgica

- Algunas pericarditis constrictivas tendrán poca efusión, sin embargo, generarán colapso cameral. de igual manera, si el paciente ya fue drenado y aún conserva liquido en el saco pericárdico, evaluar riesgo-beneficio de punción



Problemas

- instalación



Pacientes pequeños

Toracoscopia

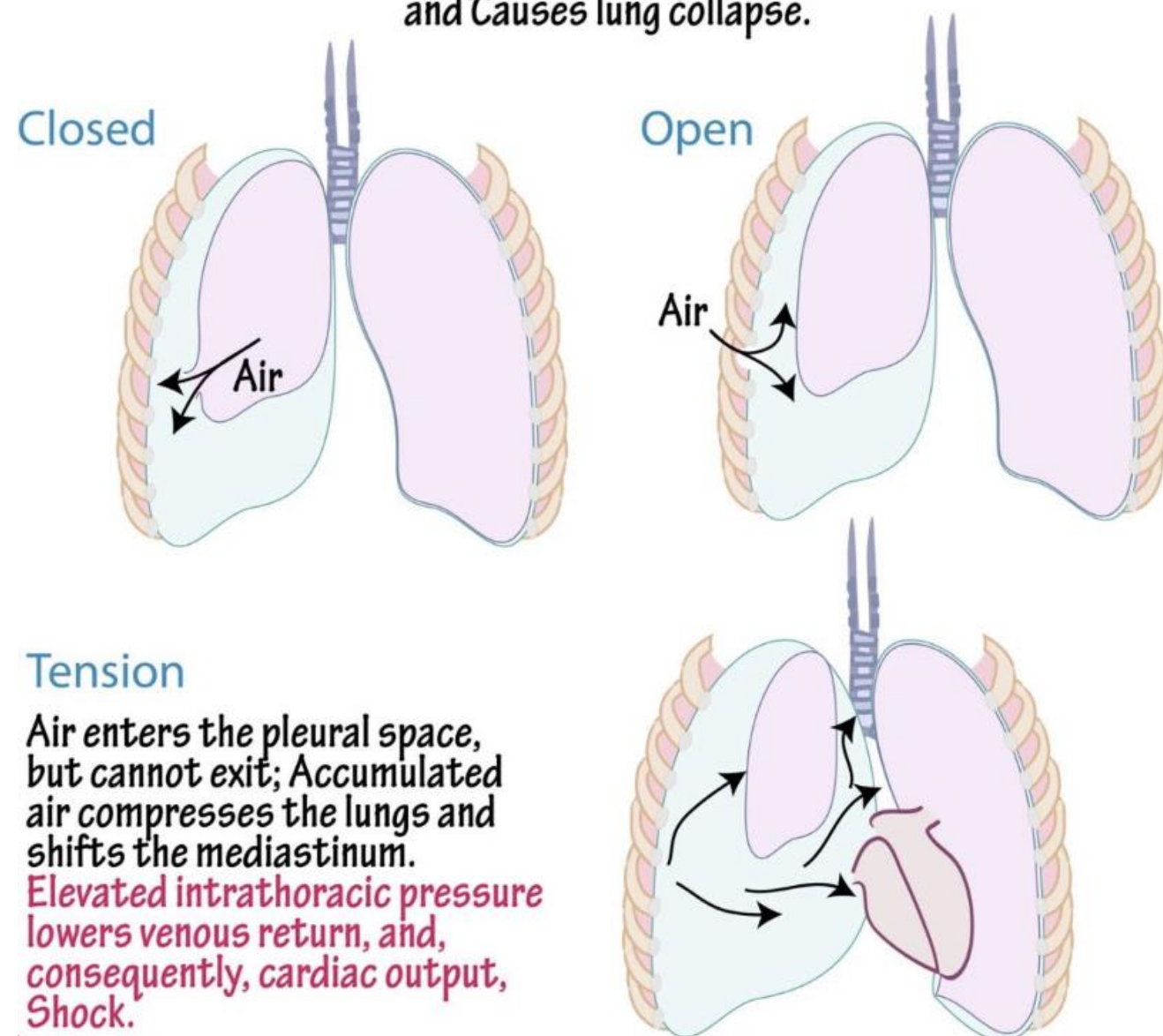
Difícil acceso al paciente por instrumentalización

Cables, cámaras, luz, monitores, paños, personal

Problemas y complicaciones del acceso

Pneumothorax

Air enters the pleural space, Disrupts negative pressure, and Causes lung collapse.



Tension

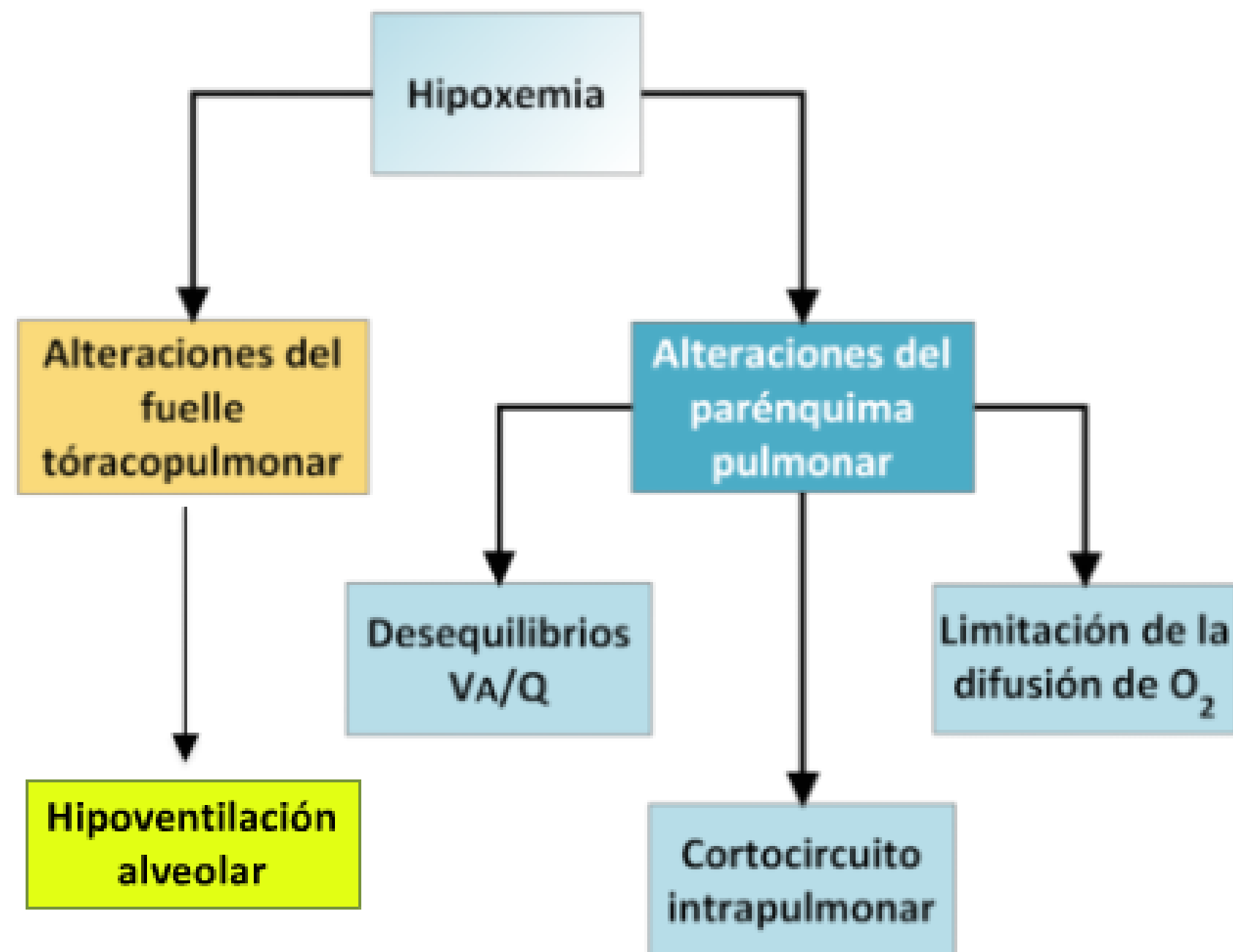
Air enters the pleural space, but cannot exit; Accumulated air compresses the lungs and shifts the mediastinum. Elevated intrathoracic pressure lowers venous return, and, consequently, cardiac output, Shock.

TABLA 66-3 COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS MÁS FRECUENTES DURANTE LA TORACOTOMÍA

Complicación	Etiología
Hipoxemia	Cortocircuito intrapulmonar durante la ventilación monopulmonar
Hipotensión grave súbita	Compresión quirúrgica del corazón o de los grandes vasos
Cambios súbitos de la presión o del volumen de ventilación	Movimiento del tubo/bloqueante intrabronquial, fuga de aire
Arritmias	Irritación mecánica directa del corazón
Broncoespasmo	Estimulación directa de la vía respiratoria, aumento de la frecuencia de la enfermedad reactiva de las vías respiratorias
Hemorragia masiva	Pérdida de sangre por los grandes vasos o por la pleura inflamada debido a la cirugía
Hipotermia	Pérdida de calor por el hemitórax abierto

- Reducción de intercambio gaseoso
- Lesión iatrogénica de estructuras torácicas
- Disminución de función cardiovascular asociada a ventilación
- Reducción de retorno venoso
- Vasodilatación
- Hemorragia

Mecanismos de hipoxemia





NIH Public Access

Author Manuscript

Acad Radiol. Author manuscript; available in PMC 2015 January 14.

Published in final edited form as:

Acad Radiol. 2008 July ; 15(7): 844–852. doi:10.1016/j.acra.2007.12.019.

Regional Pulmonary Blood Flow in Humans and Dogs by 4D Computed Tomography¹

Jonathan H. Dakin, MD, Timothy W. Evans, DSc, David M. Hansell, MD, and Eric A. Hoffman, PhD

¹ Imperial College of Science, Technology & Medicine, Unit of Critical Care, National Heart & Lung Institute (J.D., T.W.E.), Department of Radiology (D.M.H.), Royal Brompton Hospital, Dovehouse St, London SW3 6LY UK; and Departments of Radiology and Bioengineering, University of Iowa, Iowa City, IA (E.A.H.)

La ventilación y perfusión no son constantes en todo el pulmón, por el contrario, varían entre la parte superior y la inferior por los efectos de la gravedad y otros factores

Comparison of Human Data to Animal Species

In the present studies, perfusion increased linearly in the ventral to dorsal plane in dogs in the supine position, which is consistent with the classical model of pulmonary perfusion traditionally believed to apply in humans. The large zone four visible in the human studies was not present in dogs, despite image acquisition in canine studies at a smaller lung volume. Moreover, there was considerably less vertical gradient in humans, a finding of particular significance because it has previously been shown that vertical gradients in regional perfusion are accentuated at higher lung volumes in dogs (29).

In summary, we have shown the pattern of regional pulmonary perfusion observed in human and canine species to be different. Although our studies confirm the established finding that pulmonary perfusion in dogs has a strong gravitational bias, a predominantly arteriocentric pattern was observed in humans, with a weak gravitational bias (despite imaging the lungs at a volume above FRC) countered by an extensive area in which zone four conditions apply. Anatomic differences in the pulmonary vasculature between species may be in part responsible for the differences observed.

Distribución ventilación perfusión

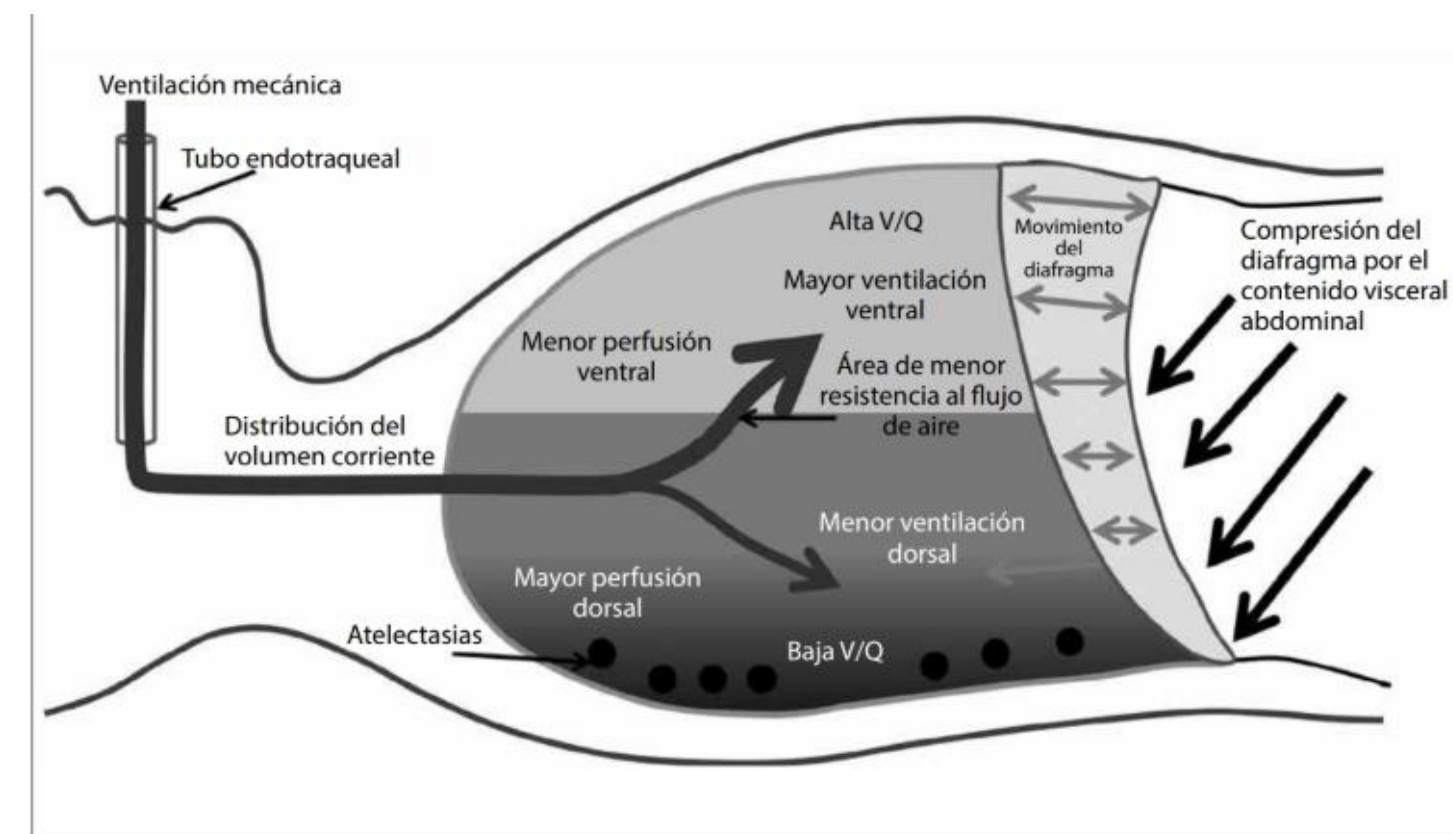
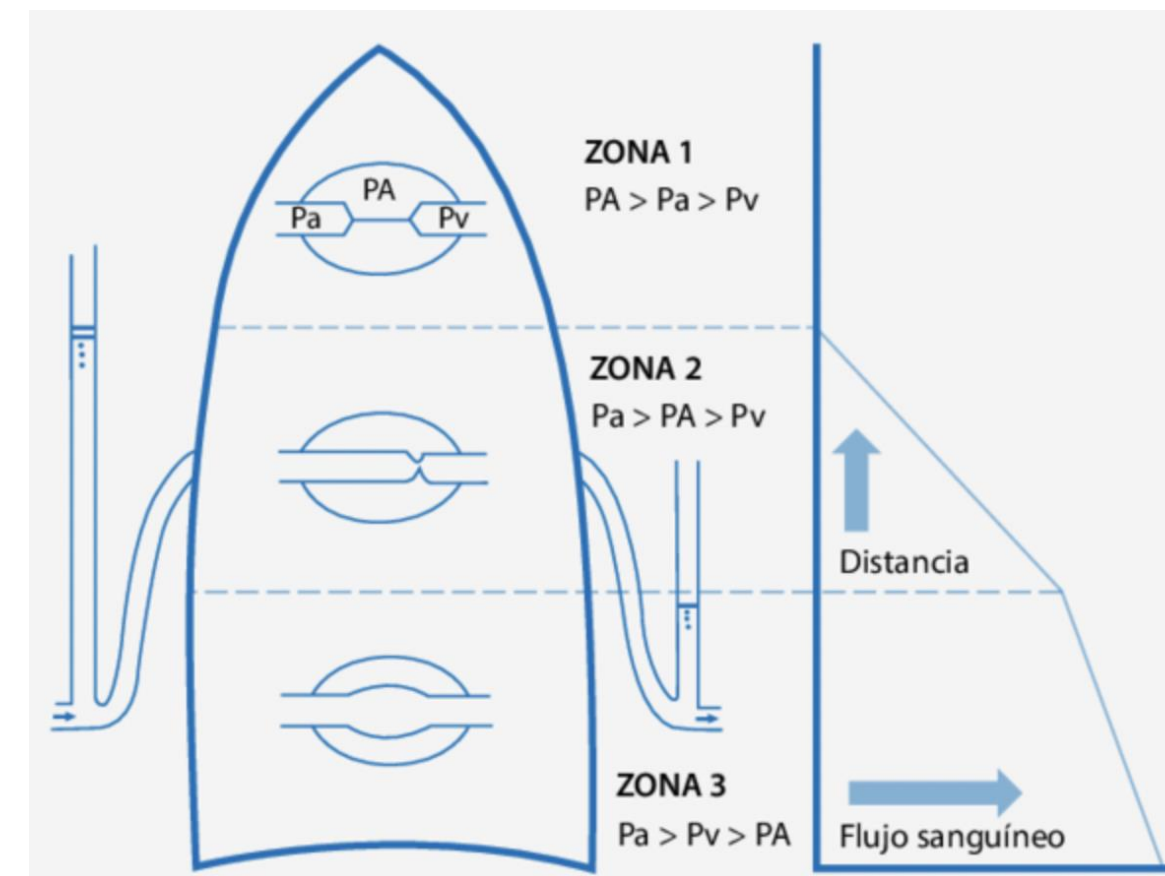


Figura 23.5 Esquema de las variaciones que surgen tras la VMI con sedación y bloqueo neuromuscular. En estas circunstancias hay una mayor ventilación ventral porque el diafragma no está activo. Esto condiciona desigualdad V/Q e hipoxemia y el desarrollo de atelectasias en las zonas dependientes del pulmón.

Espacio muerto alveolar

- La porción del V_t que no participa del intercambio gaseoso se denomina espacio muerto fisiológico, el cual es la suma del espacio muerto anatómico (relacionado a las vías de conducción) y el espacio muerto alveolar (alveolos ventilados, poco perfundidos con relación $V/Q > 1$). El caso extremo de espacio muerto alveolar es una ausencia de perfusión alveolar (relación $V/Q \infty$)
- Situaciones que aumentan la relación V/Q :
 - tromboembolismo pulmonar
 - reducción del gasto cardiaco
 - hiper distensión alveolar (exceso de PEEP o V_t)



Administración de oxígeno

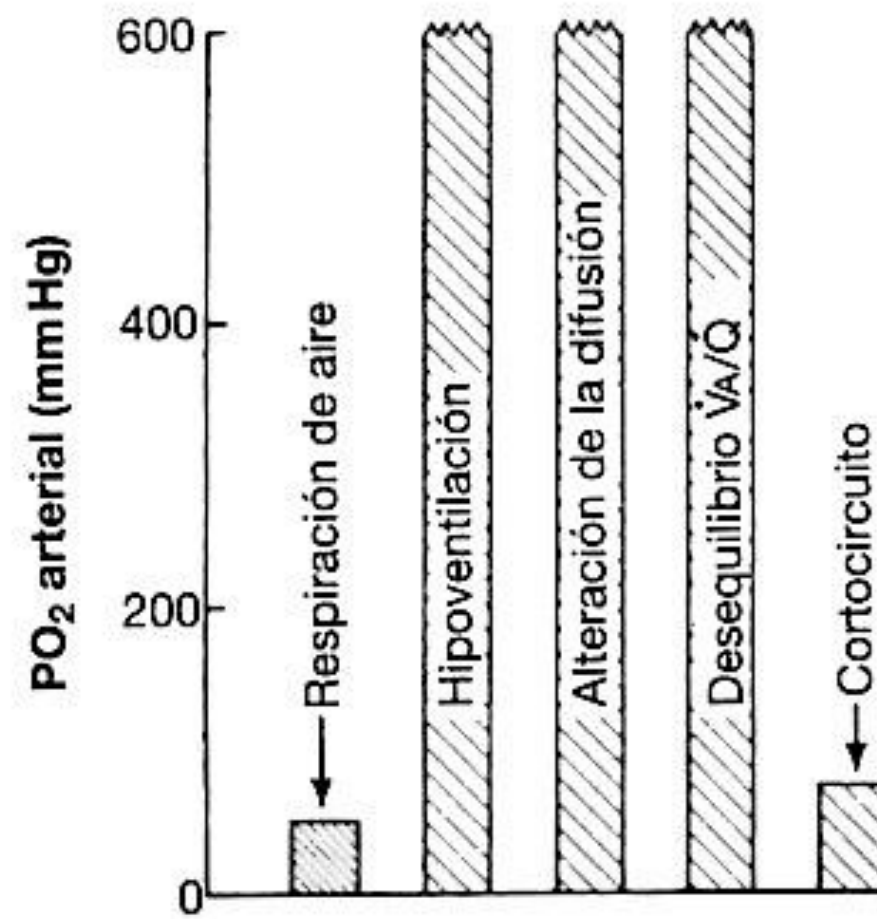
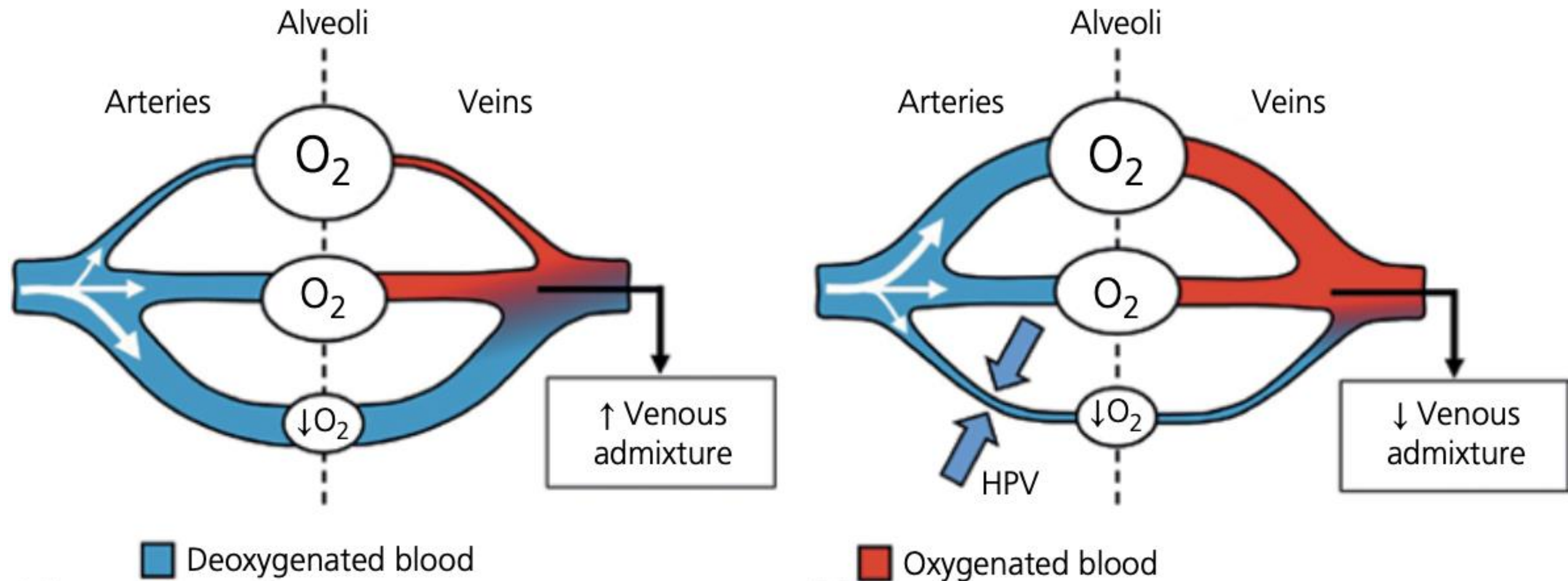


Figura 9-1. Respuesta de la PO₂ arterial a la administración de O₂ al 100% según el mecanismo de la hipoxemia. Se supone que, al respirar aire, la PO₂ es de 50 mmHg. Obsérvese el espectacular aumento en todos los casos, salvo en el cortocircuito, donde, no obstante, existe un aumento que es útil.

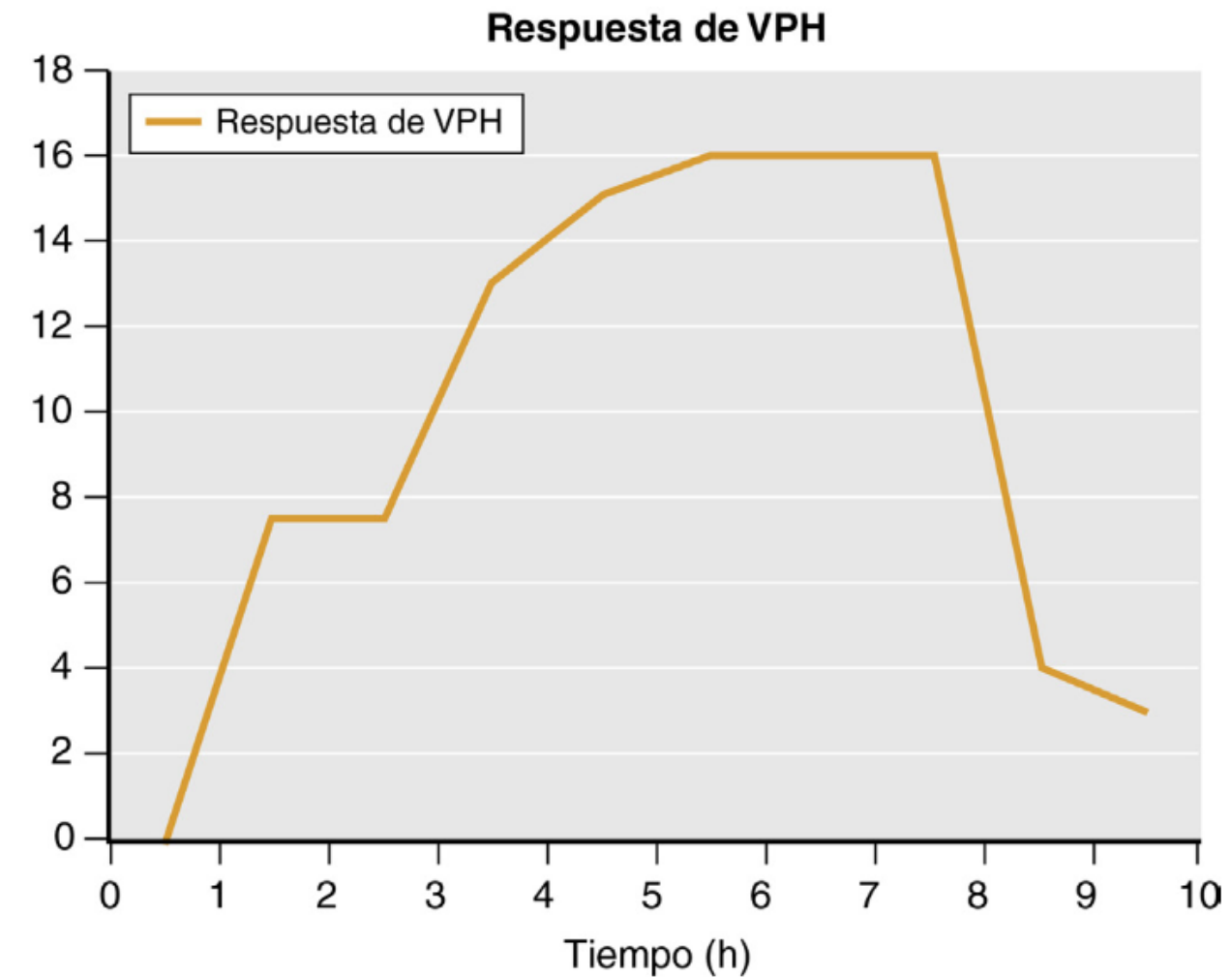
¡Ventilación con presión positiva!

Vasoconstricción pulmonar hipóxica VPH



Vasoconstricción pulmonar hipóxica

- Se cree que la VPH es capaz de reducir el flujo sanguíneo al pulmón no ventilado en un 50%. **El estímulo para la VPH es sobre todo la presión alveolar de oxígeno (PAO₂), que estimula la vasoconstricción precapilar** redistribuyendo el flujo sanguíneo pulmonar lejos de las regiones pulmonares hipoxémicas mediante un mecanismo que en el que inter viene el óxido nítrico (NO) y/o la inhibición de la síntesis de ciclooxigenasa1. La PO₂ venosa mixta (PVO₂) también es un estímulo, aunque mucho menor que la PAO₂





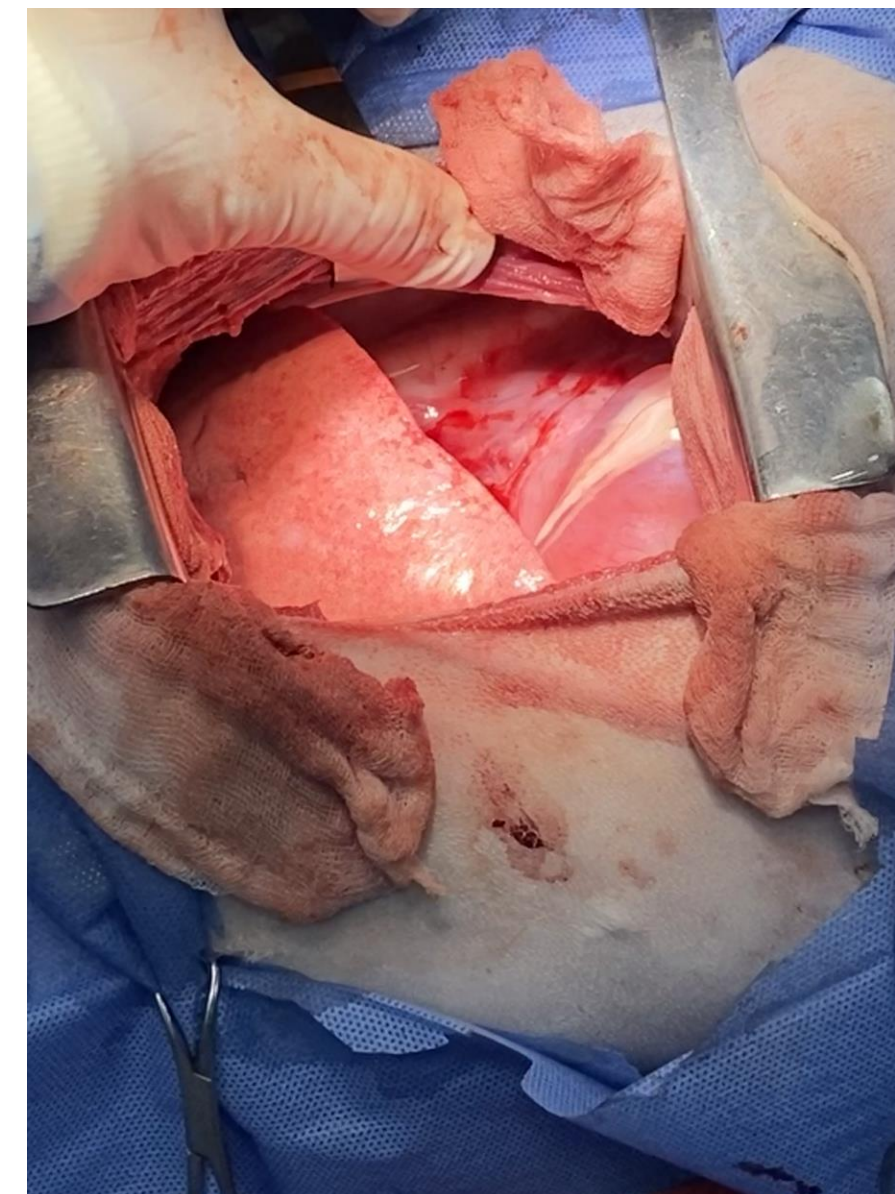
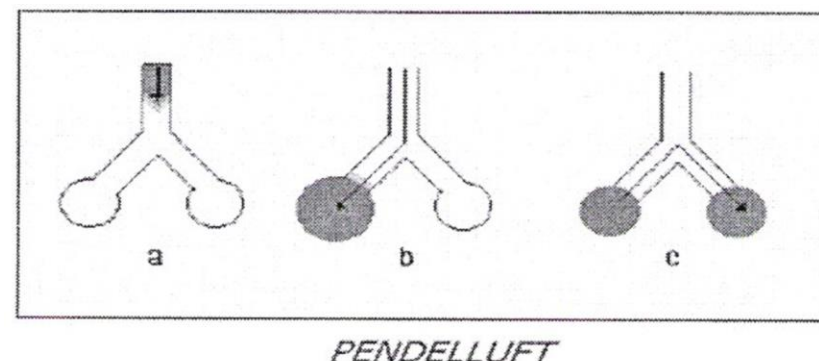
Cambios de posición

- Resulta difícil inducir la anestesia en posición lateral. Por tanto, se suelen colocar los monitores e inducir la anestesia con el paciente en decúbito esternal, y una vez anestesiado se cambia su posición.
- Debido a la pérdida del tono vascular venoso en los pacientes anestesiados, no es infrecuente que se produzca hipotensión al girar al paciente a la posición lateral o desde esta. Esto puede verse afectado aún más por alguna masa que dificulte el retorno venoso o volúmenes corrientes altos/PEEP altos (aumento de presión media de vía aérea) que sumen al deterioro cardiovascular
- Ventilación en decúbito lateral: La correspondencia entre la ventilación y la perfusión suele estar disminuida en la posición lateral comparada con el decúbito supino durante la anestesia. El cortocircuito arteriovenoso pulmonar durante la anestesia general suele aumentar desde alrededor del 5% en decúbito supino hasta el 10-15% en posición lateral



Cambios asociados a la cirugía torácica

- Los sistemas respiratorios de los mamíferos no funcionan de forma adecuada con los hemitórax abiertos debido a dos problemas fisiológicos:
- En primer lugar, se produce una ventilación paradójica (también denominada *pendular*), en la que el gas se desplaza al pulmón del hemitórax abierto desde el pulmón del hemitórax cerrado durante la espiración. El flujo se invierte durante la inspiración. Esto provoca hipercapnia e hipoxemia.
- En segundo lugar, se produce un movimiento de oscilación del mediastino entre los hemitórax durante el ciclo respiratorio que interfiere en la precarga cardíaca y origina una inestabilidad hemodinámica



RESEARCH PAPER

Cardiopulmonary effects of thoracoscopy in anesthetized normal dogs

Simon T Kudnig BVSc, MVS, MS, MACVSc, Eric Monnet DVM, PhD, Diplomate ACVS, Diplomate ECVS, Miriam Riquelme DVM, James S Gaynor DVM, MS, Diplomate ACVA, Denise Corliss CVT & Mowafak D Salman BVMS, PhD
Department of Clinical Sciences, Colorado State University, Fort Collins, CO, USA

Table 1 The effect of opening the chest on pulmonary parameters in anesthetized normal dogs

Variable	Closed chest	Open chest	<i>p</i> -value	Power
PaO ₂ (mm Hg)	447 ± 51	361 ± 98	0.018	N/A
PaO ₂ (kPa)	60 ± 7	48 ± 13	0.018	N/A
PaCO ₂ (mm Hg)	41 ± 3	41 ± 3	0.766	0.776
PaCO ₂ (kPa)	5 ± 0.4	6 ± 0.4	0.766	0.776
PvO ₂ (mm Hg)	69 ± 22	67 ± 12	0.514	0.532
PvO ₂ (kPa)	9 ± 3	9 ± 2	0.514	0.532
pHa	7.337 ± 0.034	7.333 ± 0.025	0.744	0.755
HCO ₃ ⁻ a	22 ± 0.9	22 ± 0.8	0.898	0.903
ABEa	−4.4 ± 1	−4.5 ± 0.8	0.926	0.929
SaO ₂ (%)	98.84 ± 0.05	99.68 ± 0.32	0.178	0.195
SvO ₂ (%)	89.06 ± 5.3	89.35 ± 3.9	0.7780	0.7875
PE'CO ₂ (mm Hg)	36 ± 2	34 ± 2	0.049	N/A
PE'CO ₂ (kPa)	4.8 ± 0.3	4.5 ± 0.3	0.049	N/A

Data are expressed as mean ± standard deviation.

A *p*-value <0.05 was considered the minimum level of significance.

PaO₂: arterial partial pressure of oxygen; PaCO₂: arterial partial pressure of carbon dioxide; PvO₂: mixed venous partial pressure of oxygen; pHa: arterial pH; HCO₃⁻a: arterial bicarbonate concentration; ABEa: arterial acid base excess; SaO₂: arterial oxygen saturation; SvO₂: mixed venous oxygen saturation; PE'CO₂: End-tidal carbon dioxide; N/A: not applicable.



Table 3 The effect of opening the chest on calculated cardiopulmonary parameters in anesthetized normal dogs

Variable	Closed chest	Open chest	<i>p</i> -value	Power
CI (L minute ⁻¹ m ⁻²)	5 ± 2	6 ± 2	0.426	0.445
CaO ₂ (mL dL ⁻¹)	23.07 ± 2	22.77 ± 2	0.025	N/A
SVRI (dynes seconds cm ⁻⁵ m ⁻²)	1066 ± 250	1064 ± 276	0.981	0.982
PVRI (dynes seconds cm ⁻⁵ m ⁻²)	136 ± 36	150 ± 53	0.495	0.513
O ₂ ER (%)	15 ± 5	14 ± 4	0.169	0.186
DO ₂ I (mL minute ⁻¹ m ⁻²)	1229 ± 478	1292 ± 390	0.545	0.562
Q _s /Q _t (%)	9 ± 5	17 ± 9	0.023	N/A
V _D /V _T (%)	11 ± 7	18 ± 4	0.015	N/A
P _{A-a} O ₂ (mm Hg)	97 ± 54	182 ± 97	0.019	N/A

Data are expressed as mean ± standard deviation.
A *p*-value <0.05 was considered the minimum level of significance.
CI: cardiac index; CaO₂: arterial oxygen content; SVRI: systemic vascular resistance index; PVRI: pulmonary vascular resistance index;
O₂ ER: oxygen extraction ratio; DO₂I: oxygen delivery index; Q_s/Q_t: shunt fraction; V_D/V_T: physiologic dead space; P_{A-a}O₂: alveolar-arterial oxygen difference; N/A: not applicable.

Table 2 The effect of opening the chest on hemodynamic parameters in anesthetized normal dogs

Variable	Closed chest	Open chest	<i>p</i> -value	Power
SAP (mm Hg)	106 ± 11	111 ± 13	0.296	0.316
DAP (mm Hg)	58 ± 5	62 ± 9	0.236	0.255
MAP (mm Hg)	73 ± 7	79 ± 8	0.127	0.141
RAP (mm Hg)	7 ± 1.6	8 ± 1.9	0.088	0.099
PAOP (mm Hg)	8 ± 3	8 ± 2	0.815	0.823
SPAP (mm Hg)	24 ± 4	25 ± 4	0.080	0.090
DPAP (mm Hg)	11 ± 3	14 ± 3	0.050	N/A
MPAP (mm Hg)	16 ± 3	18 ± 4	0.033	N/A
HR (beats minute ⁻¹)	107 ± 19	116 ± 12	0.031	N/A
Core body temperature (°C)	36.6 ± 1	36.6 ± 1	0.080	0.090

Data are expressed as mean ± standard deviation.
A *p*-value <0.05 was considered the minimum level of significance.
SAP: systolic arterial pressure; DAP: diastolic arterial pressure; MAP: mean arterial pressure; RAP: right atrial pressure; PAOP: pulmonary arterial occlusion pressure; SPAP: systolic pulmonary arterial pressure; DPAP: diastolic pulmonary arterial pressure; MPAP: mean pulmonary arterial pressure; HR: heart rate; N/A: not applicable.

RESEARCH PAPER

Cardiopulmonary effects of thoracoscopy in anesthetized normal dogs

Simon T Kudnig BVSc, MVS, MS, MACVSc, Eric Monnet DVM, PhD, Diplomate ACVS, Diplomate ECVS, Miriam Riquelme DVM, James S Gaynor DVM, MS, Diplomate ACVA, Denise Corliss CVT & Mowafak D Salman BVMS, PhD
Department of Clinical Sciences, Colorado State University, Fort Collins, CO, USA

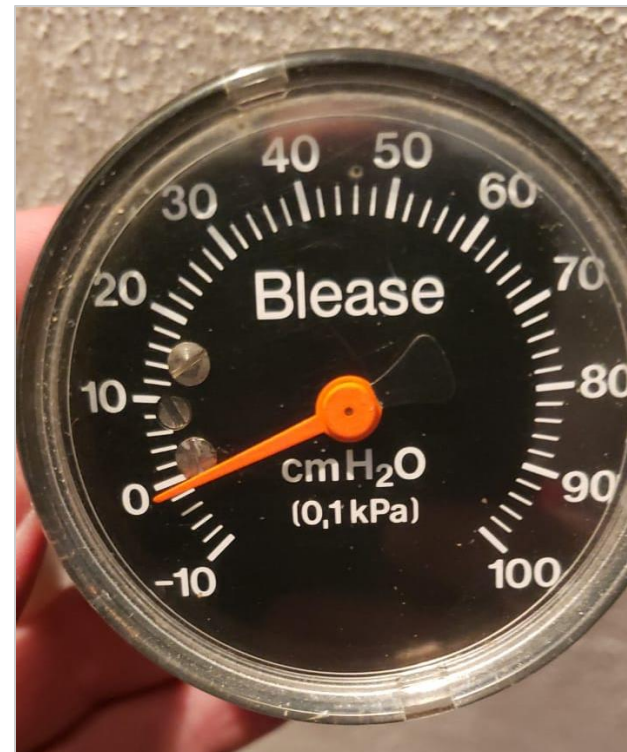


¿Se puede ventilar a un
paciente sin un ventilador
mecánico para una cirugía de
tórax?





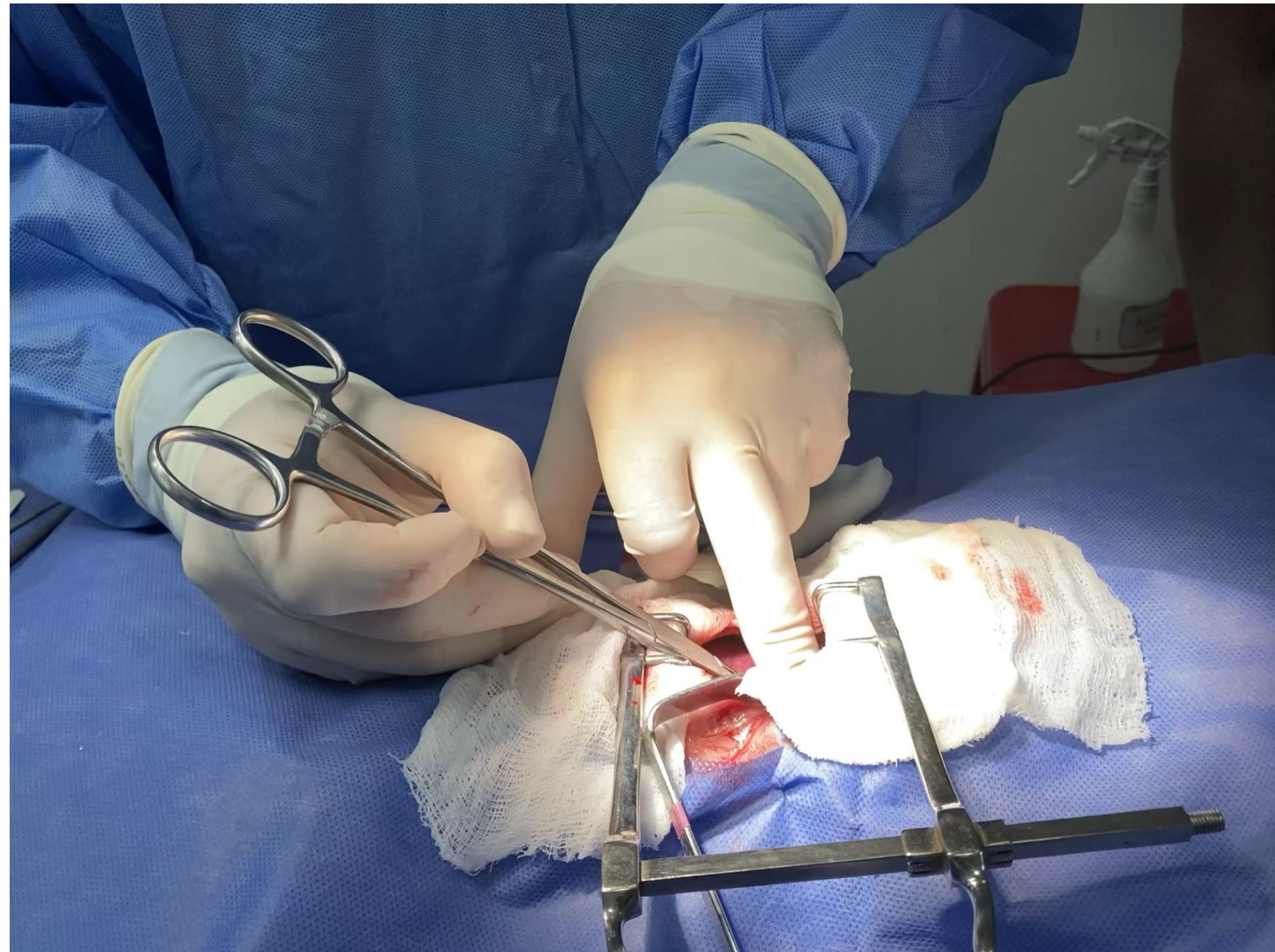
¿Ventilación a presión positiva sin VM?



- Si, no es lo ideal, las ventilaciones no serán homogéneas, dependerán de una persona, muchas veces no se monitoriza la presión de vía aérea, sobre todo con circuitos para pacientes más pequeños (Jackson rees)



Ventilación presión positiva sin VM en corrección ductus arterioso persistente





Ventilación Mecánica

Permite ventilaciones homogéneas

Sin enfermedad pulmonar primaria en general la SPO₂ es bien mantenida

Con la ventilación a presión positiva tradicional sin PEEP es esperable una caída de la PaO₂ debido a:

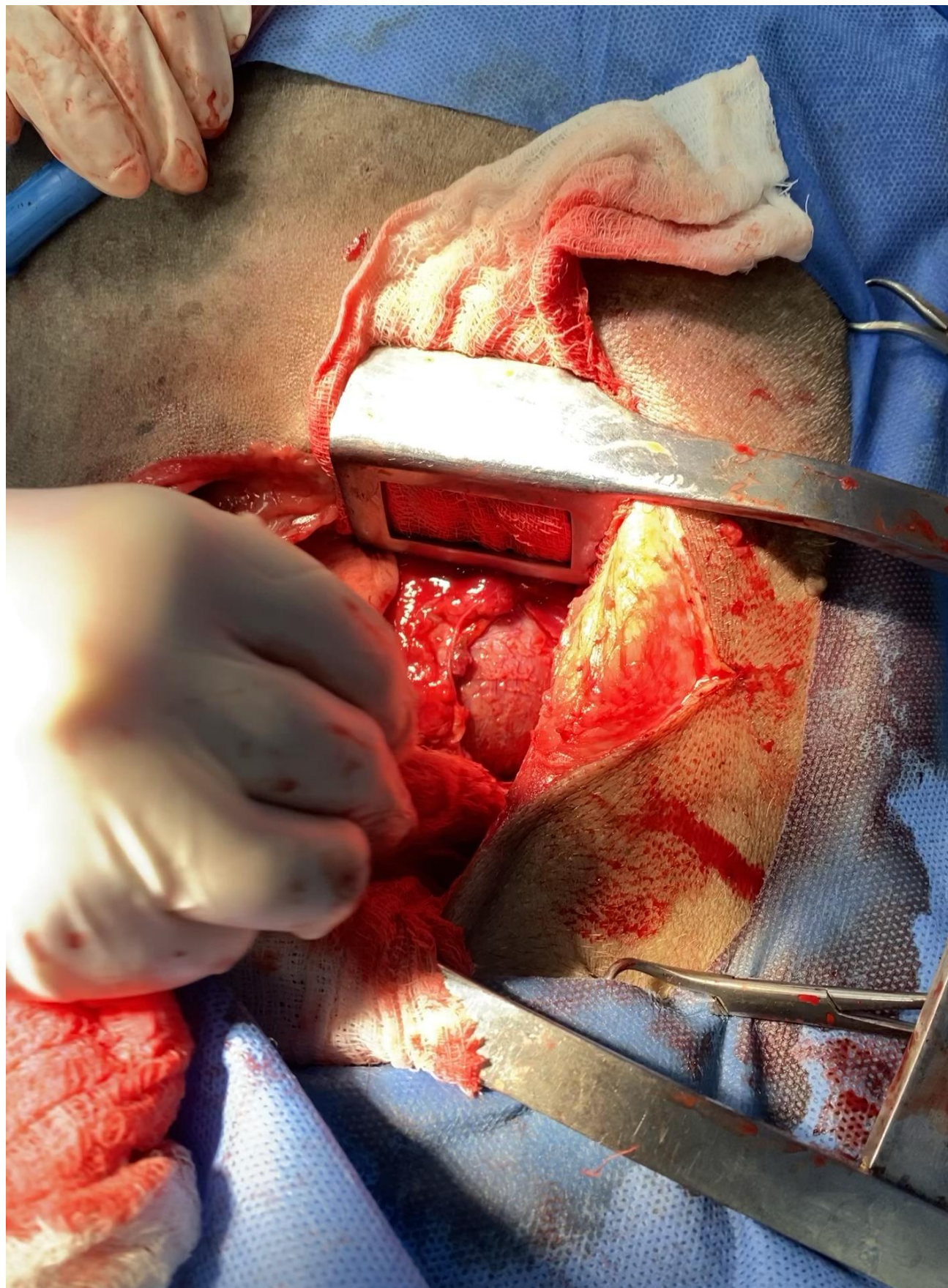
Desbalance V/Q

Shunt

Caída de la CRF por debajo de la capacidad de cierre asociado a la pérdida de retroceso elástico de la pared torácica y su presión pleural negativa

Ventilación con PEEP y Vt conservadores, con estrategias que busquen impedir el colapso mejorarán los desenlaces







Original Article



Tidal volume in mechanically ventilated dogs: can human strategies be extrapolated to veterinary patients?

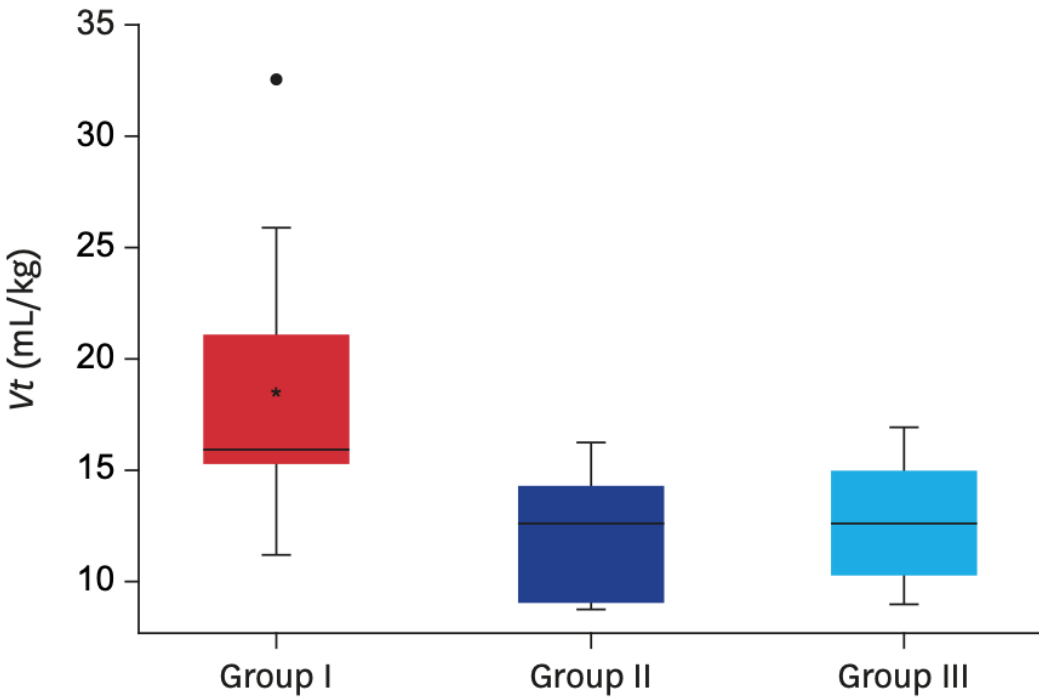
Pablo A Donati ^{1,*}, Gustavo Plotnikow ^{2,3}, Gloria Benavides¹,
Guillermo Belerenian⁴, Mario Jensen ⁵, Leonel Londoño ⁶

Table 1. Description of the study groups

Variable	Group I (n = 10)	Group II (n = 7)	Group III (n = 11)	p
Age (yr)	4 (3–5)	10 (8–12)	10 (4–13)	0.029
Weight (kg)	10 (7–20)	40 (6–40)	20 (9–40)	0.013
Vt (mL/kg)	16 (15.14–21)	12.59 (9–14.25)	12.59 (10.15–14.96)	0.015
DP (cmH ₂ O)	9 (8–10)	11 (9–12)	10 (9–11)	0.264
PEEP (cmH ₂ O)	0 (0–0)	2 (0–3)	2 (0–3)	0.071
RR (breaths/min)	15 (15–15)	20 (17–25)	19 (15–22.5)	0.026
Minute volume (mL/kg/minute)	240 (227.14–315)	214.07 (205–292.5)	224.4 (213.75–333.3)	0.538
Compliance (mL/cmH ₂ O/Kg)	2.12 (1.51–2.35)	1.21 (0.86–1.58)	1.27 (1.04–1.58)	0.031
PaCO ₂ (mmHg)	34.1 (31.3–39.1)	35 (33–43)	33.9 (33.6–43)	0.675

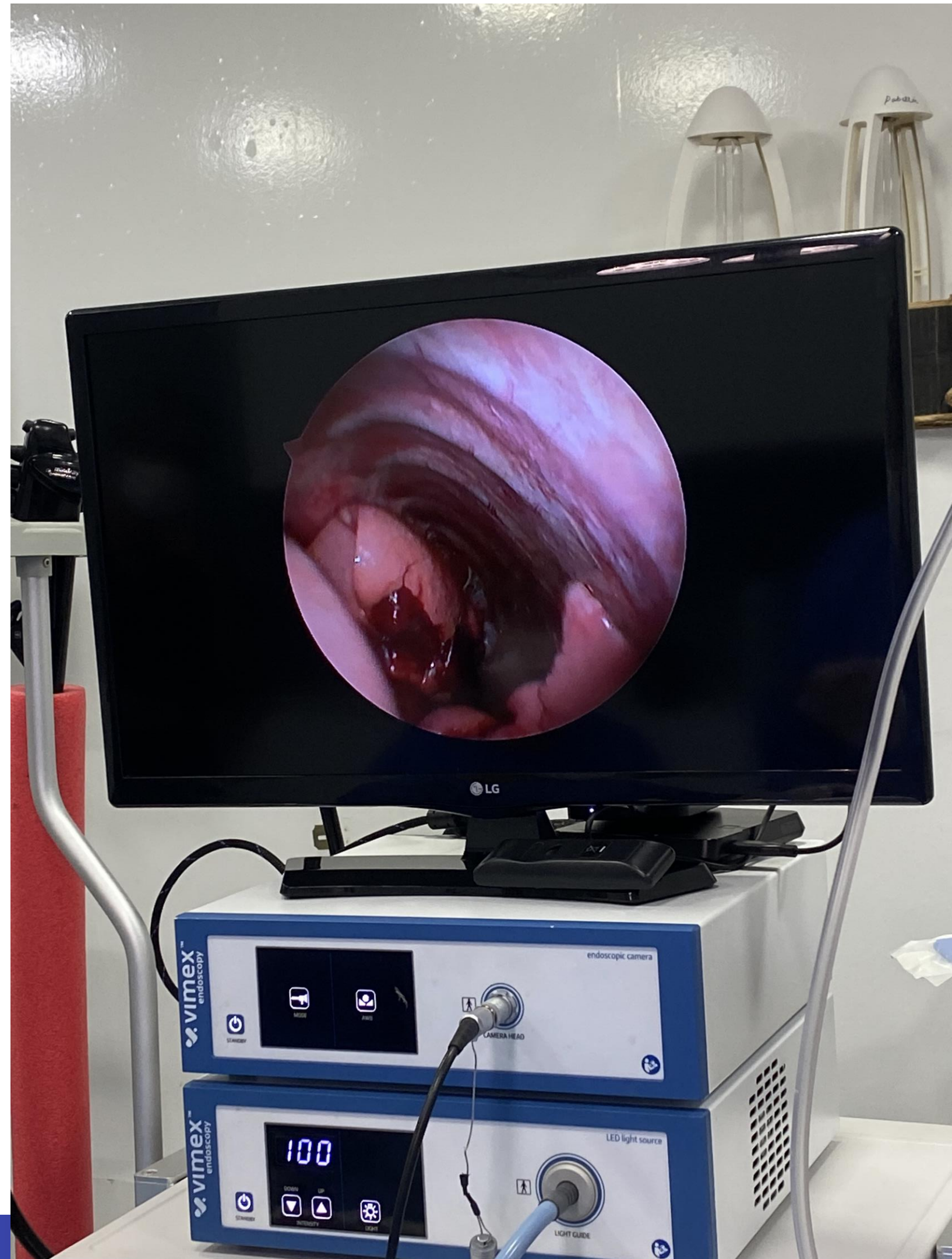
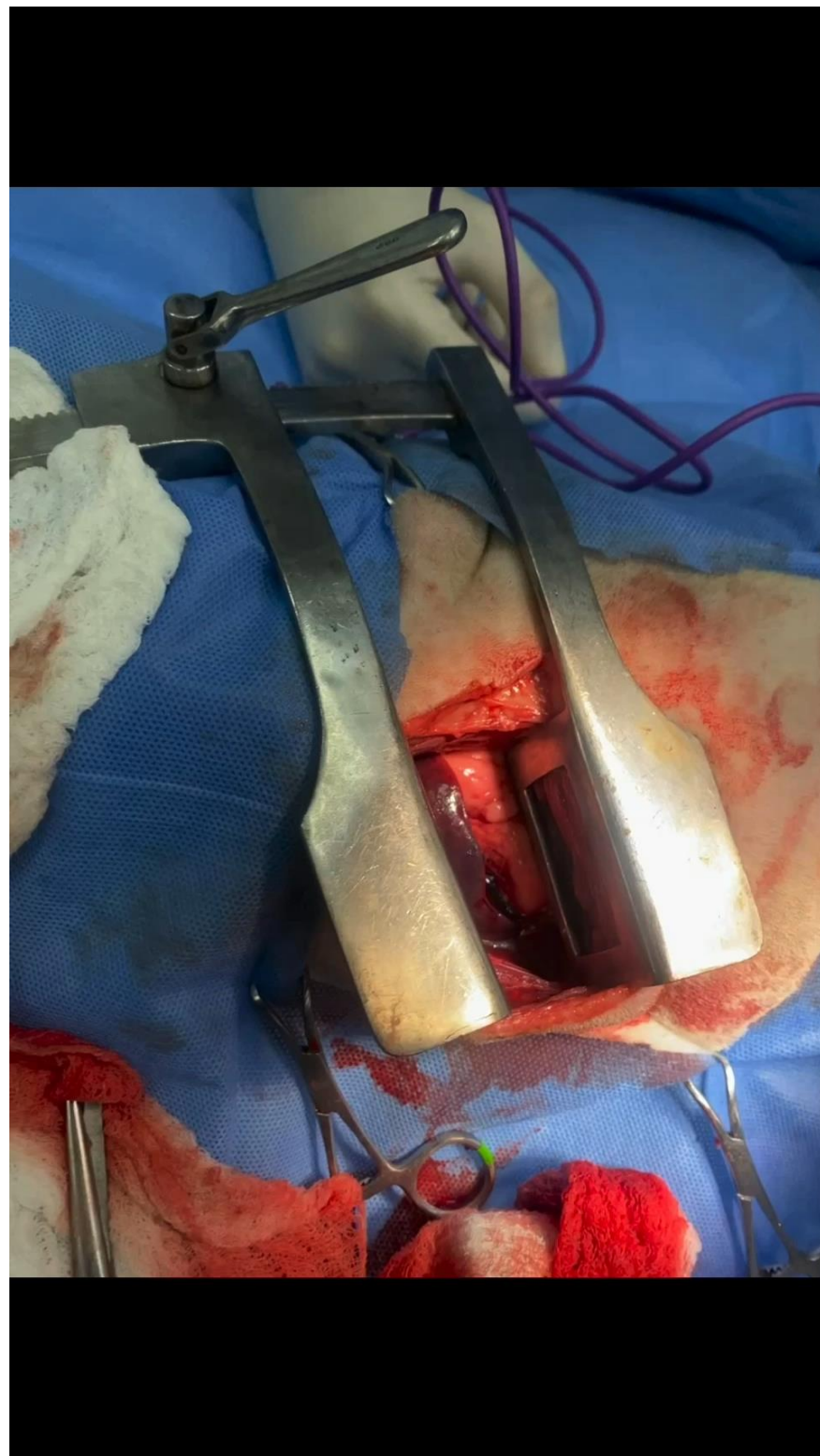
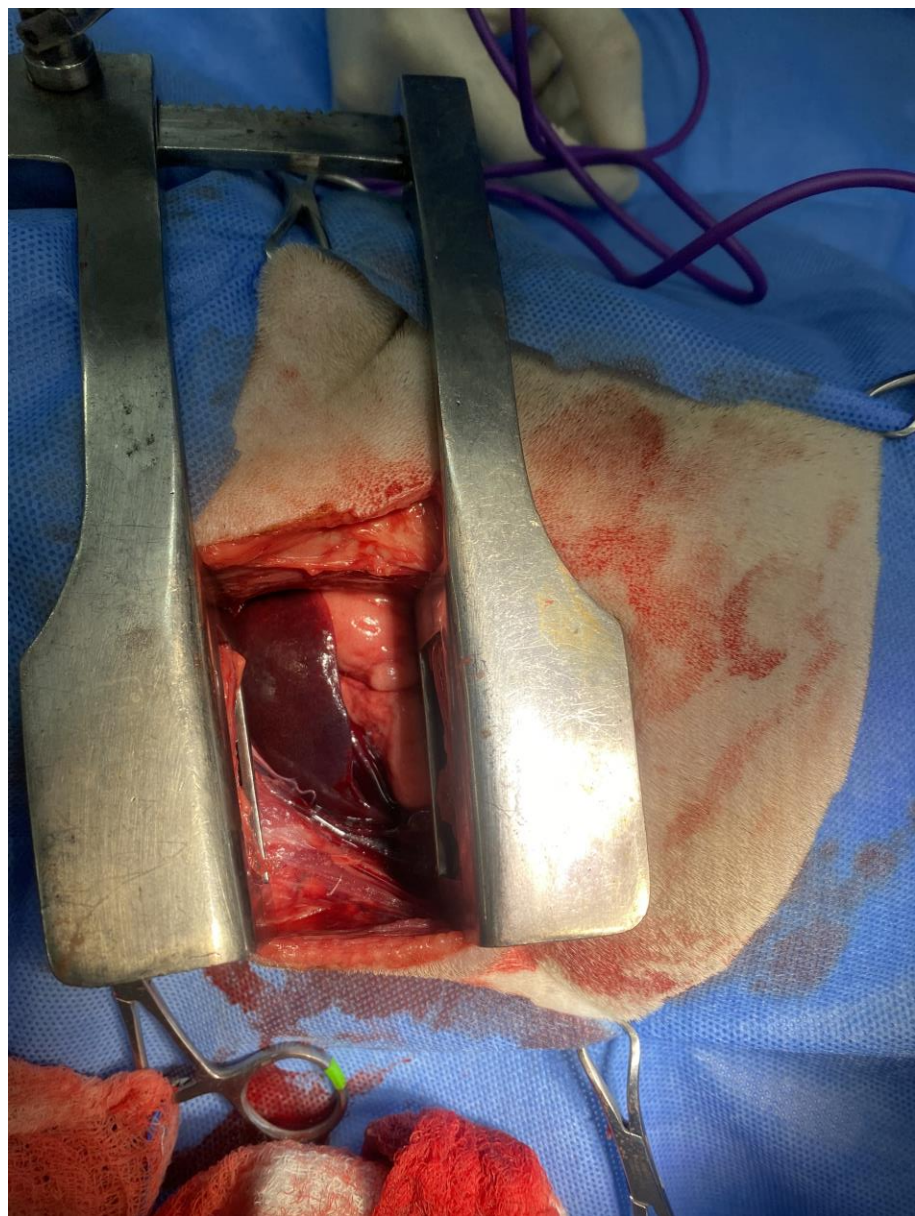
Values expressed in median and interquartile range. The dogs were classified into 3 groups: group I, healthy canines mechanically ventilated during general anesthesia undergoing a surgical procedure; group II, canines that require mechanical ventilation due to extrapulmonary pathologies; group III, canines that require mechanical ventilation due to pulmonary pathology.

Vt, tidal volume; DP, driving pressure; PEEP, positive end expiratory pressure; RR, respiratory rate; Minute volume, respiratory minute volume; Compliance, thoraco-pulmonary compliance indexed to weight; PaCO₂: partial pressure of carbon dioxide.



Ventilación a presión positiva

- Como la CRF está disminuida la compliance del pulmón también lo estará
- Como la compliance total es la suma de la compliance del pulmón y la de la pared torácica durante procedimientos como toracoscopia con insuflación de CO₂ va a disminuir
- En procedimientos como esternotomía debido a la remoción de la pared torácica como factor, si el paciente es ventilado por presión y la presión pico no es disminuida una vez se abre el tórax, la PaCO₂ disminuirá debido a la ventilación excesiva asociada al incremento en el V_t (si ventilamos por volumen no habrá cambios significativos asociados a esto)
- Monitoreo del ETCO₂ puede ser útil para el ajuste de la ventilación mecánica en pacientes sanos, pero en toracotomía puede no reflejar la verdadera PaCO₂ por lo que es importante medir su diferencia P(a-ETCO₂) que en general en sanos está cerca de los 5 mmHg
- Monitoreo recomendado es el convencional (SPO₂, ECG, T°, PNI, capnografía) más presión arterial invasiva y gasometría
- En pacientes muy pequeños en que la P.invasiva no se logra, se recomienda Doppler además del oscilométrico, debido a que su señal permite evaluar pulso, ritmo y perfusión periférica



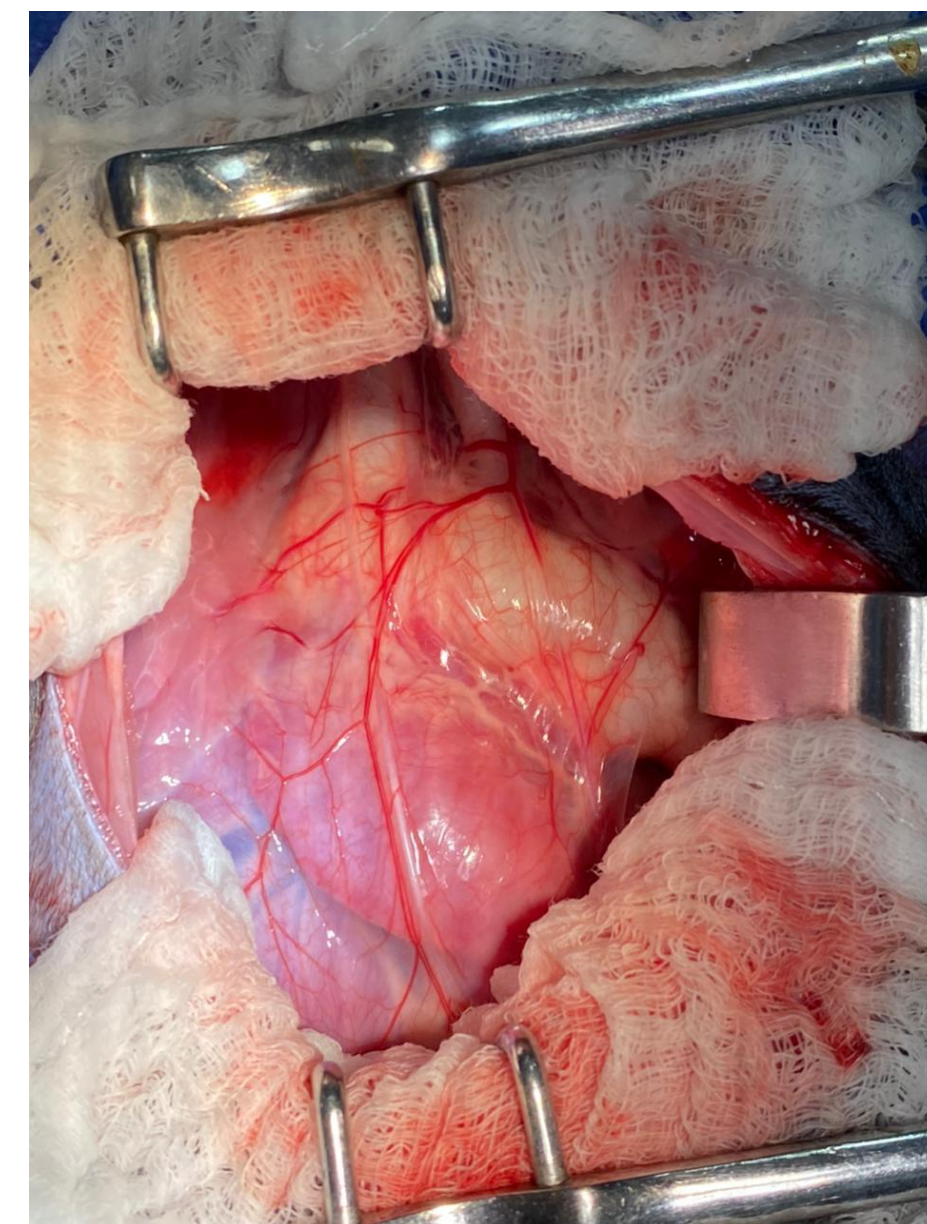
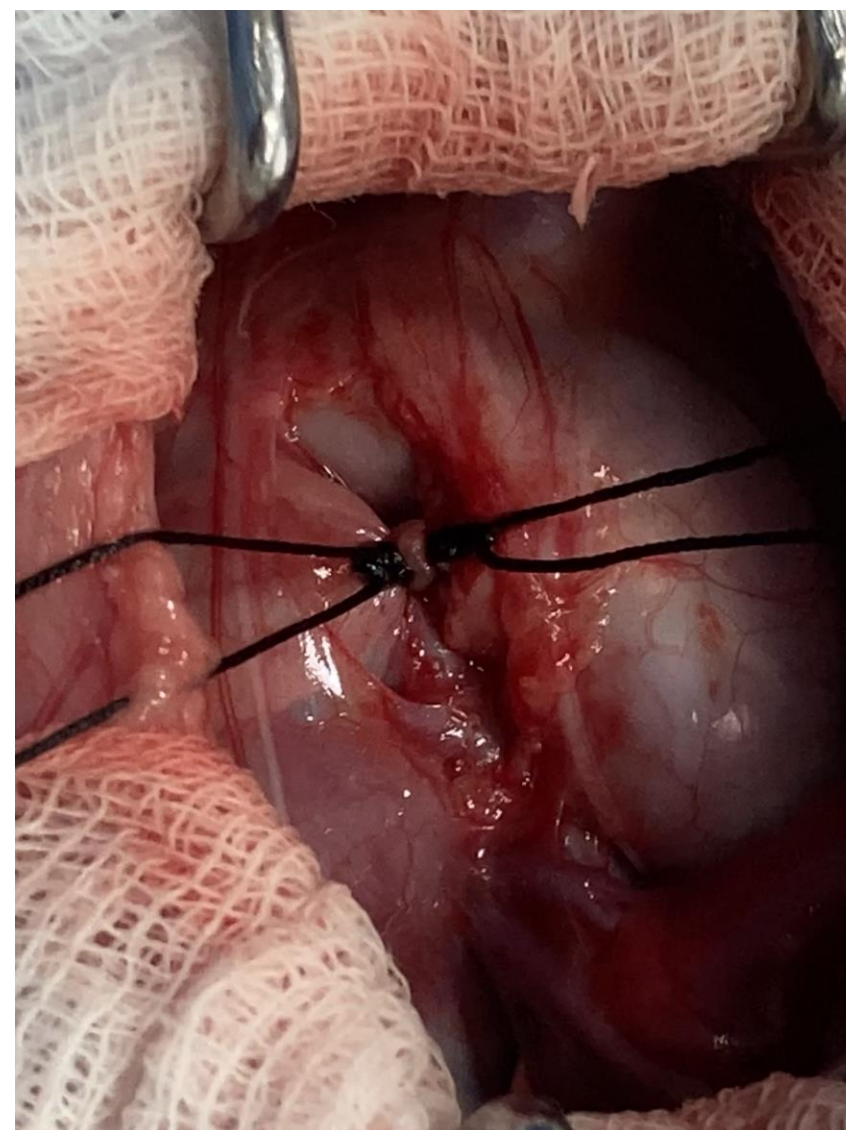
Toracoscopía

- Puede estar asociada insuflación de CO₂ para facilitar visualización
- En gatos insuflaciones > 3 mmHg están asociados a efectos cardiovasculares importantes y no son recomendadas
- Insuflación no es recomendada en general si no se tiene un monitoreo cardiovascular profundo



Planificación

- Posicionamiento/técnica
- Necesidades para el desarrollo de la técnica
- Necesidades analgésicas perioperatorias
- Monitoreo requerido
- Planificación de complicaciones (sangre, tubo de tórax)



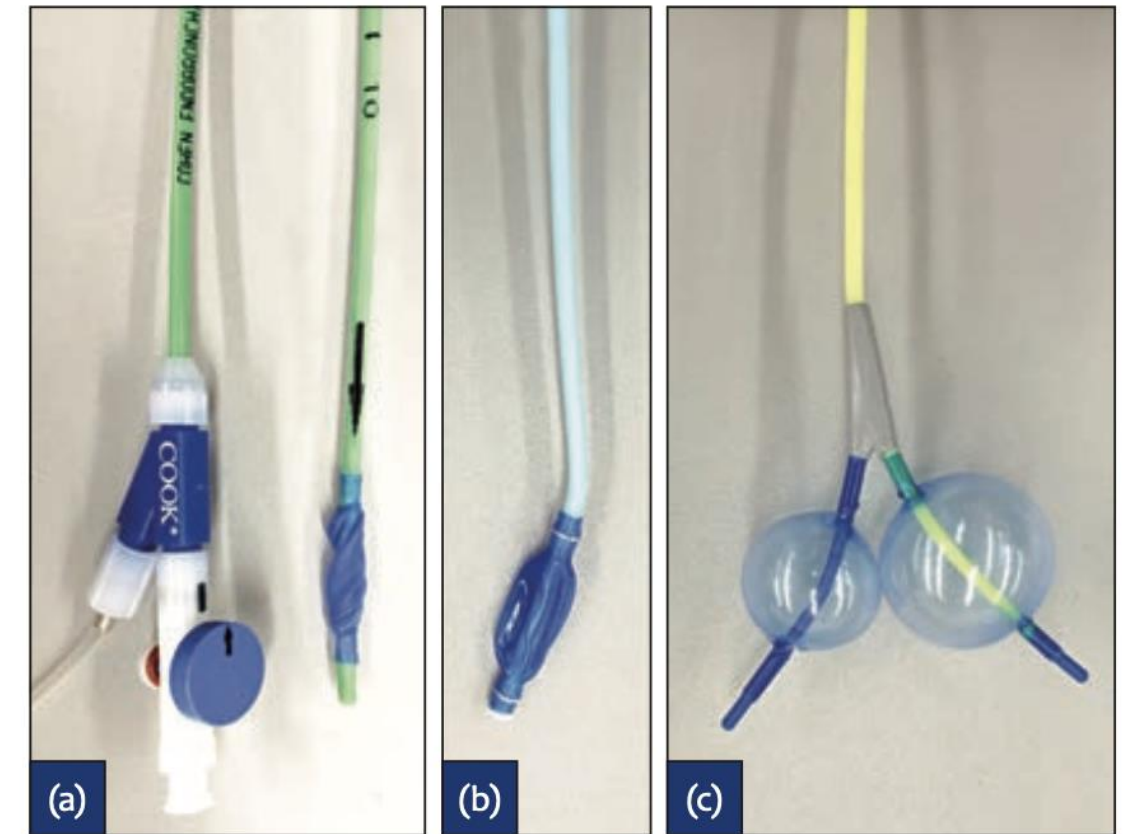
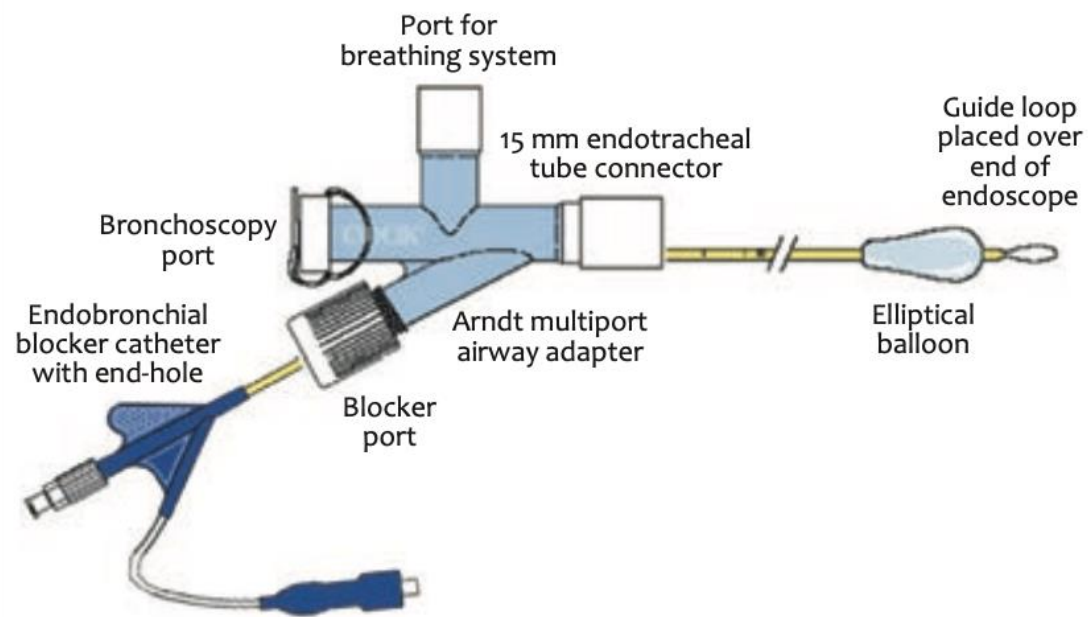
Recuperación cirugía torácica

- Oxígeno
- Tubo de tórax (evaluación y extracción de neumo y sangre)
- Evaluación del dolor
- Examen clínico
- Volver a normo termia
- Pensar en el consumo de oxígeno



Aislamiento pulmonar

- Intubación monobronquial
- Bloqueadores bronquiales



23.7

Bronchial blockers. (a) Cohen bronchial blocker. (b) Coopdech bronchial blocker. (c) EZ bronchial blocker.

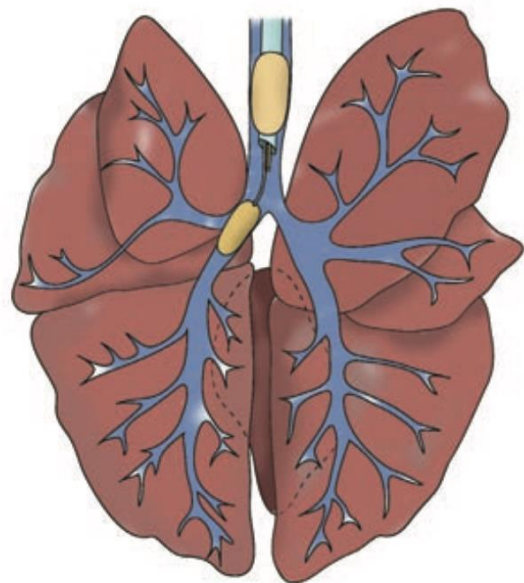


TABLA 66-7 CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUEANTES BRONQUIALES COHEN®, ARNDT®, FUJITM Y EZ®

	Bloqueante Cohen®	Bloqueante Arndt®	Bloqueante Fuji™ Uniblocker	Bloqueante EZ®
Tamaño	9 Fr	5, 7 y 9 Fr	5 y 9 Fr	7 Fr
Forma del balón	Esférico	Esférico o elíptico	Esférico	Esférico × 2
Mecanismo de guiado	Dispositivo giratorio para orientar el extremo	Bucle de nailon acoplado al fibrobroncoscopio	Ninguno, extremo premoldeado	Ninguno
Menor TET recomendado para su uso coaxial	9 Fr (8 TET)	5 Fr (4,5 TET), 7 Fr (7 TET) y 9 Fr (8 TET)	9 Fr (8 TET)	7,5
Ojo de Murphy	Presente	Presente en los de calibre 9 Fr	Ausente	No
Canal central	DI de 1,6 mm	DI de 1,4 mm	DI de 2 mm	DI de 1,4 mm



Aislamiento pulmonar

Ventajas

- Permite mejor visualización del campo quirúrgico
- Protege al pulmón del daño por manipulación y/o instrumentos

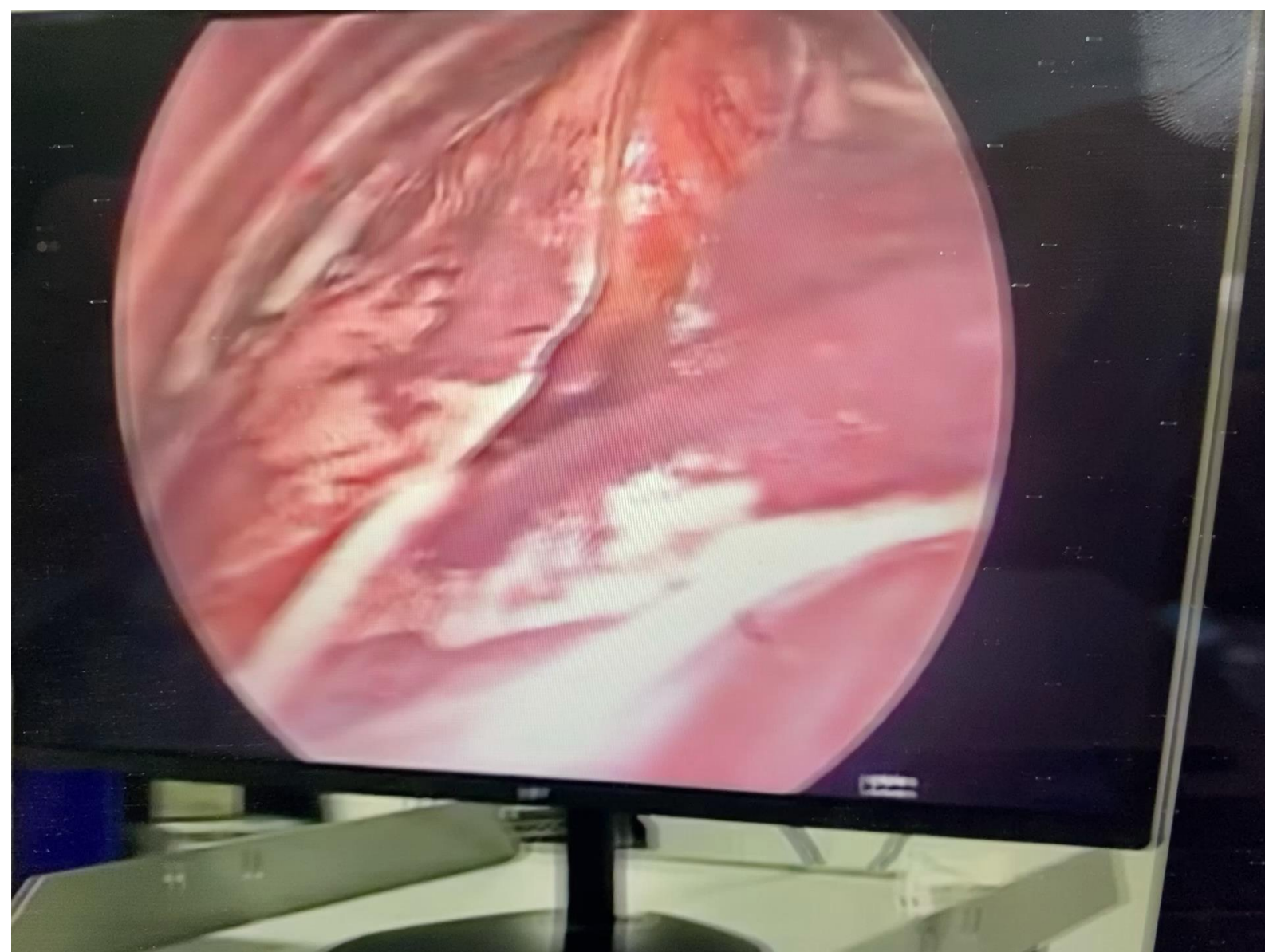
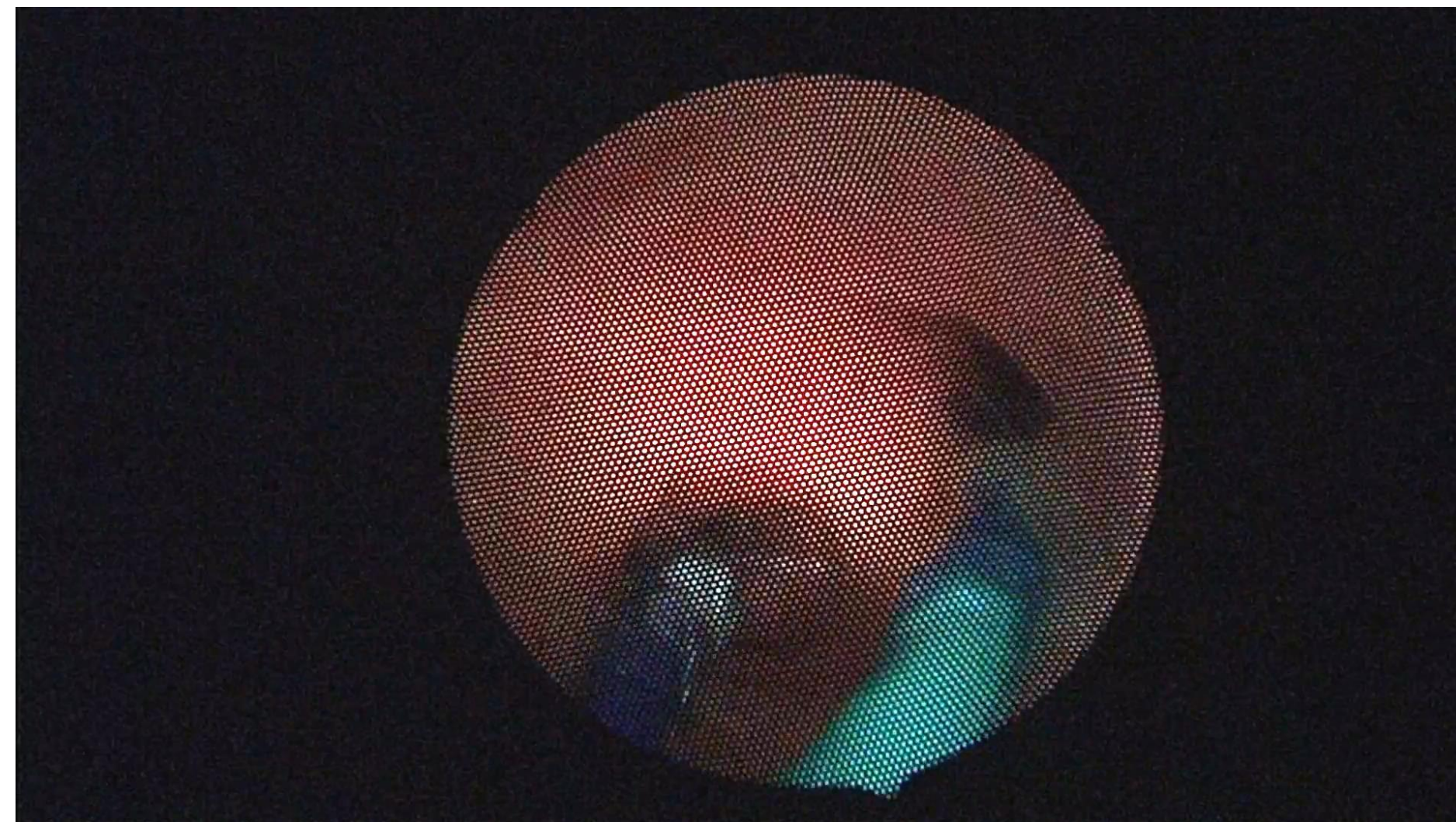
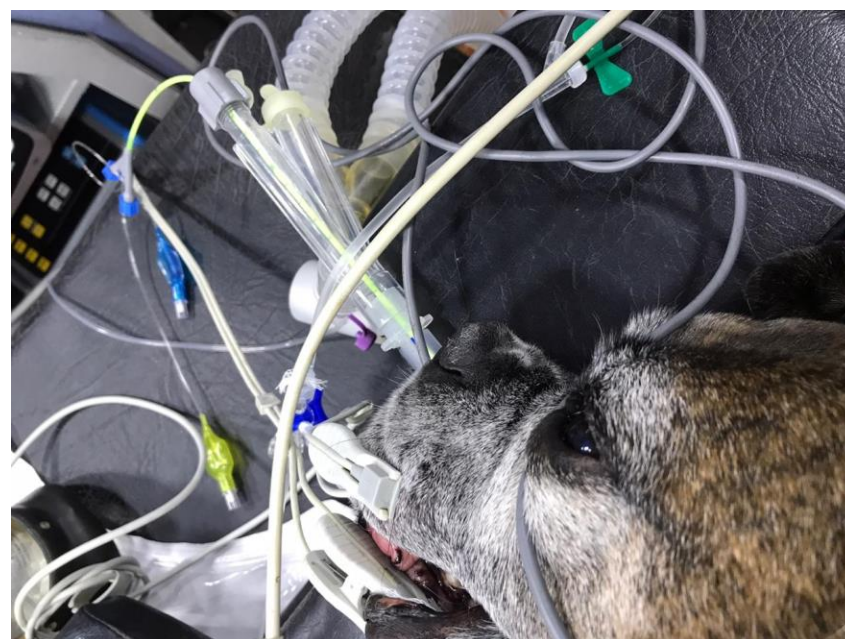
Desventajas

- Se debe mantener la ventilación y oxigenación con un solo pulmón (PO₂ menores, PCO₂ mayores)





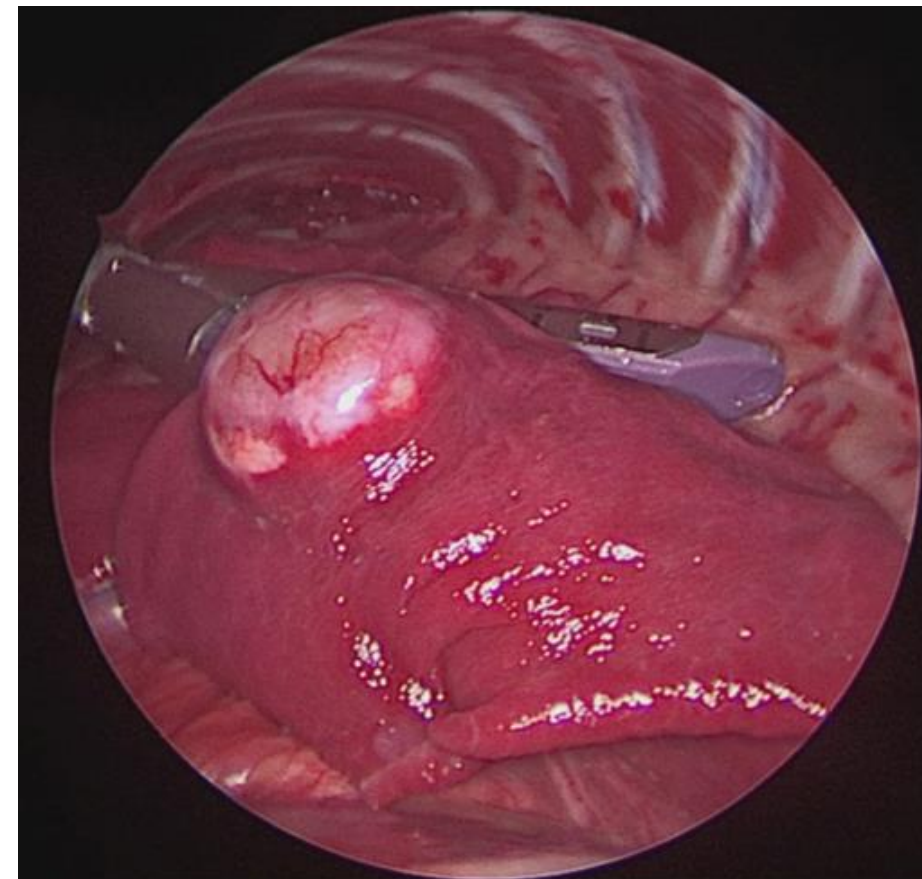
EZ Blocker



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA

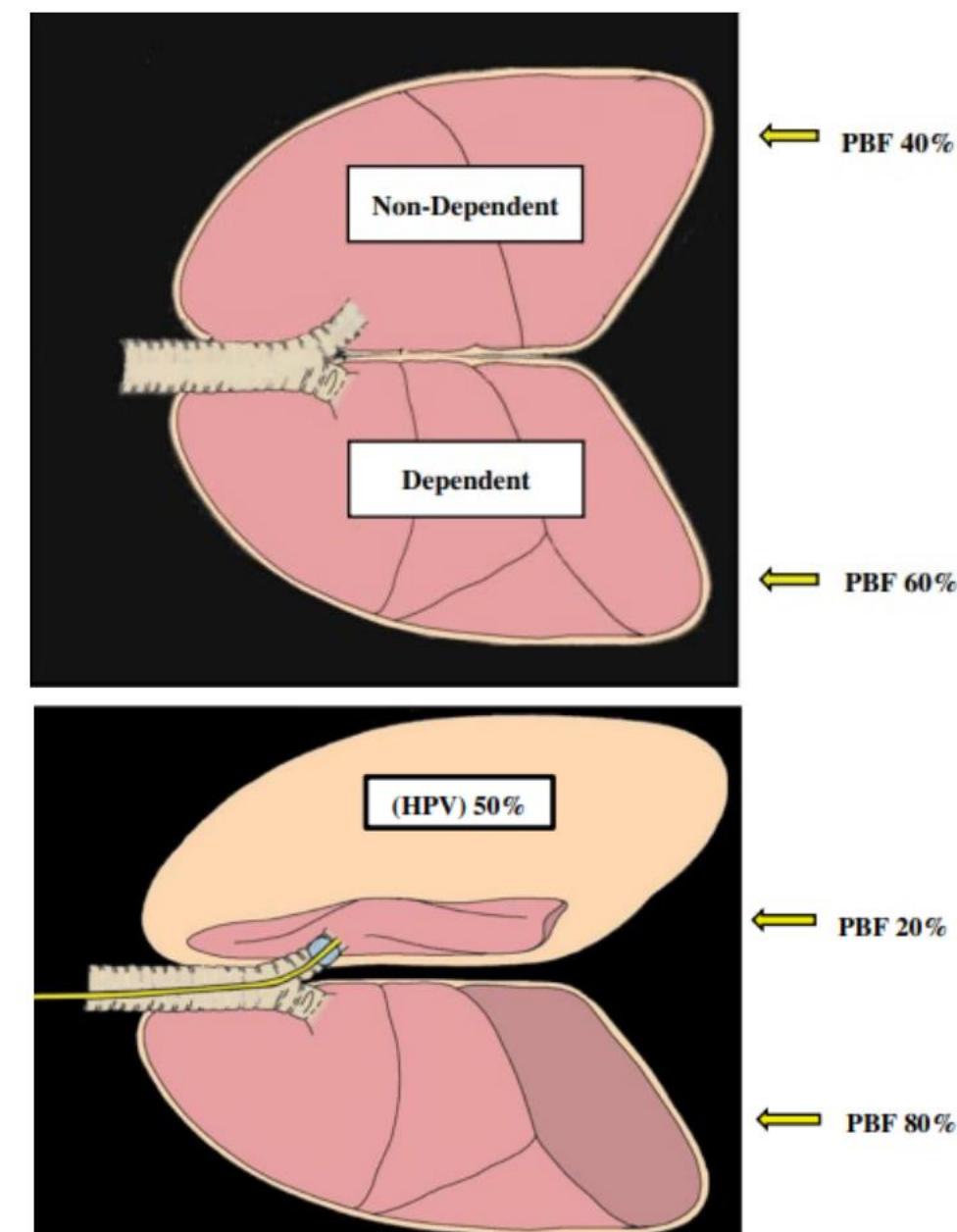
Indicaciones de aislamiento pulmonar

- Aislar el tejido pulmonar (infecciones, tumores, contaminación, hemorragias)
- Reducir la exposición a anestésico inhalatorio
- Mejorar la técnica quirúrgica



Aislamiento pulmonar selectivo

- Colapso pulmonar y bajo V/Q → VPH
- Monitoreo de gasometría arterial
- Monitoreo y control de la respuesta cardiovascular
- Reclutamiento antes de bloqueo
- CPAP en intraoperatorio
- Ventilación protectora (bajo VT alta FR)
- VPH → TIVA-PIVA





Aislamiento pulmonar selectivo

El pulmón derecho es 1,5 veces el izquierdo y recibe el 60% del flujo sanguíneo

En caso de ser colapsado el izquierdo y ventilado el derecho habrá una mejor ventilación y menor efecto shunt

En gatos si el pulmón derecho es el bloqueado es difícil lograr oxigenación adecuada

Se debe aplicar un Vt más bajo que la ventilación bipulmonar para evitar sobre distensión alveolar

Con bloqueadores con Luz en su interior se puede mantener un CPAP de 3 cmH2O

Se recomiendan FR altas y maniobras de reclutamiento antes y después del inicio del aislamiento pulmonar





Complicaciones

- Hipoxemia, desaturación
- Acidosis respiratoria
- Atrapamiento aéreo
- barotrauma

CUADRO 66-9 *Tratamientos para la desaturación durante la ventilación monopulmonar*

- Desaturación grave o súbita: reanude la ventilación bipulmonar (si es posible).
- Desaturación gradual:
 - Confirme que la FiO_2 administrada sea de 1.
 - Compruebe la posición del tubo de doble luz o del bloqueante con fibrobroncoscopia.
 - Asegúrese de que el gasto cardíaco sea óptimo; disminuya los anestésicos volátiles a < 1 CAM.
 - Aplique una maniobra de reclutamiento en el pulmón ventilado (esto empeorará la hipoxemia de forma transitoria)
 - Aplique PEEP de 5 cmH_2O en el pulmón ventilado (salvo en pacientes con enfisema).
 - Aplique CPAP a 1-2 cmH_2O en el pulmón no ventilado (realice una maniobra de reclutamiento en este pulmón justo después de la CPAP).
 - Proceda a la reinsuflación intermitente del pulmón no ventilado
 - Realice técnicas de ventilación parcial del pulmón no ventilado:
 - Insuflación pulmonar de oxígeno
 - Insuflación lobular
 - Proceda al colapso lobular (utilizando un bloqueante bronquial).
 - Realice la restricción mecánica del flujo sanguíneo al pulmón no ventilado.



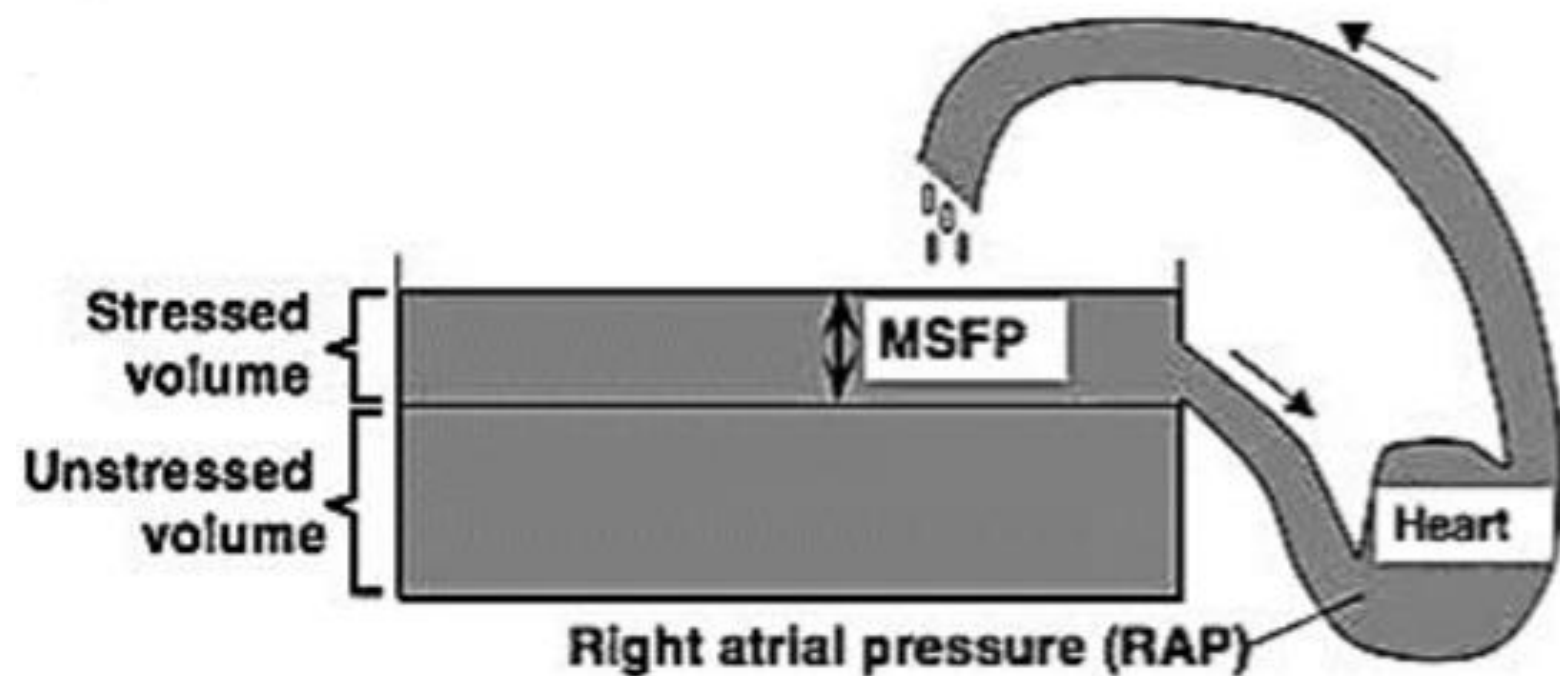
CO₂

- También refleja la perfusión pulmonar y el gasto cardiaco, proporciona una indicación de los cambios relativos de la perfusión de los dos pulmones de forma independiente durante las modificaciones de postura y durante la VMP
- Al principio de la Ventilación mono pulmonar, la ETCO₂ del pulmón declive suele disminuir de forma transitoria a medida que la ventilación por minuto se transfiere a este pulmón. A continuación, ETCO₂ aumentará a medida que la perfusión diferencial se incrementa en este pulmón declive por colapso y vasoconstricción pulmonar del pulmón no ventilado. Si no se corrige la ventilación por minuto, el resultado neto será un aumento tanto de la PacO₂ basal como de ETCO₂ con un mayor gradiente. Las disminuciones intensas (> 5 mmHg) o prolongadas de ETCO₂ pueden indicar una mala distribución de la perfusión entre los pulmones ventilado y no ventilado, y puede ser un aviso precoz de los pacientes que acabarán por presentar una desaturación durante la VMP.



Manejo hemodinámico

- Aumentos de presión intratorácica disminuyen el retorno venoso sumado al efecto de sedantes y anestésicos, estado de volemia previo y sangrado intraquirúrgico



Efectos cardiovasculares de los anestésicos y sedantes

BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia

Drug	Heart rate	Cardiac output	Contractility	Vascular resistance	Blood pressure
Anticholinergic	↑	↑	NC	NC	NC or ↑
Phenothiazine	NC or ↑	NC or ↓	NC or ↓	↓	↓
Benzodiazepine	NC	NC	NC	NC	NC
Alpha-2 adrenoceptor agonist	↓	↓	↓	↑	↑ then ↓
Opioid	↓	↓	NC or ↓	NC or ↓	NC or ↓
Barbiturate	↑	↓	↓	↓	↓
Propofol	NC or ↓	↓	↓	↓	↓
Ketamine	↑	↑	↑	↑	↑
Etomidate	NC or ↑	NC or ↓	NC or ↓	↓	NC
Alfaxalone	↑	↓	↓	↓	↓
Isoflurane	NC	NC or ↓	NC or ↓	NC or ↓	↓



Factores que determinan el retorno venoso

1. Presión aurícula derecha
2. Volemia (Pms)
3. Tono vasomotor (Pms)
4. Resistencia al retorno venoso

$$RV = \frac{(Pms - \text{Presión AD})}{\text{Resistencia al RV (RRV)}}$$

Apuntes medicina intensiva PUC.



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA



Recomendación de plan anestésico

- Si existe afección pulmonar limitante, preferir inducción rápida para asegurar vía aérea
- Tener en cuenta afección hemodinámica por anestésicos y ventilación mecánica (y patología) → vasopresores
- Calentamiento activo del paciente → hipotermia además de afectar metabolismo, sistema CV, aumenta RVP
- Técnicas balanceadas (opioides, dexmedetomidina, lidocaína, ketamina) disminuyen CAM, 1 CAM según la literatura no afecta la vasoconstricción pulmonar hipóxica en mayor grado (20%). Además, minimizando dosis de drogas disminuimos efectos hemodinámicos
- TIVA es una buena alternativa ya que no dependemos de la función pulmonar ventilatoria para la anestesia general



Analgesia

- Endovenosa : Para procedimientos con poco daño tisular (toracoscopía) podría ser suficiente en algunos casos

- Anestesia regional : Entrega beneficios claros, como bajar el consumo de sedantes y analgésicos que pudiesen deteriorar la función ventilatoria tanto en el intra como en el post quirúrgico. En medicina humana ha mostrado disminuir los marcadores de estrés y los días hospitalarios

- *anestesia sin opioides?

RESEARCH PAPER

Stress-related biomarkers in dogs administered regional anaesthesia or fentanyl for analgesia during stifle surgery

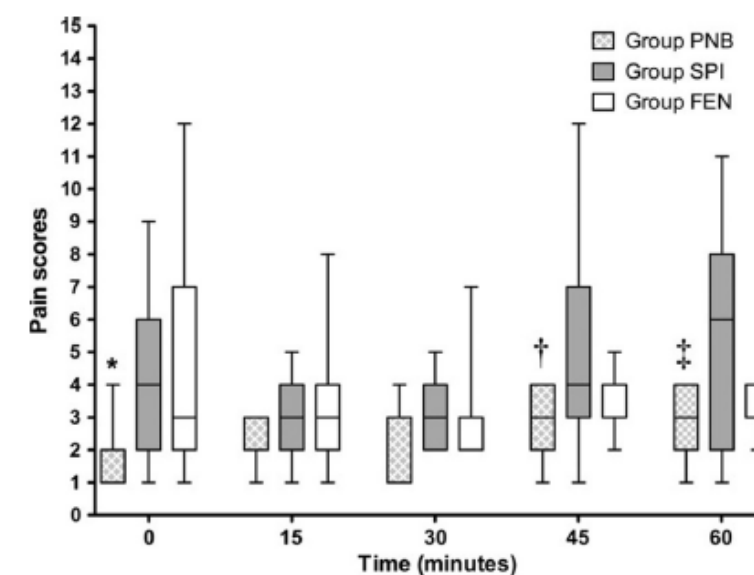
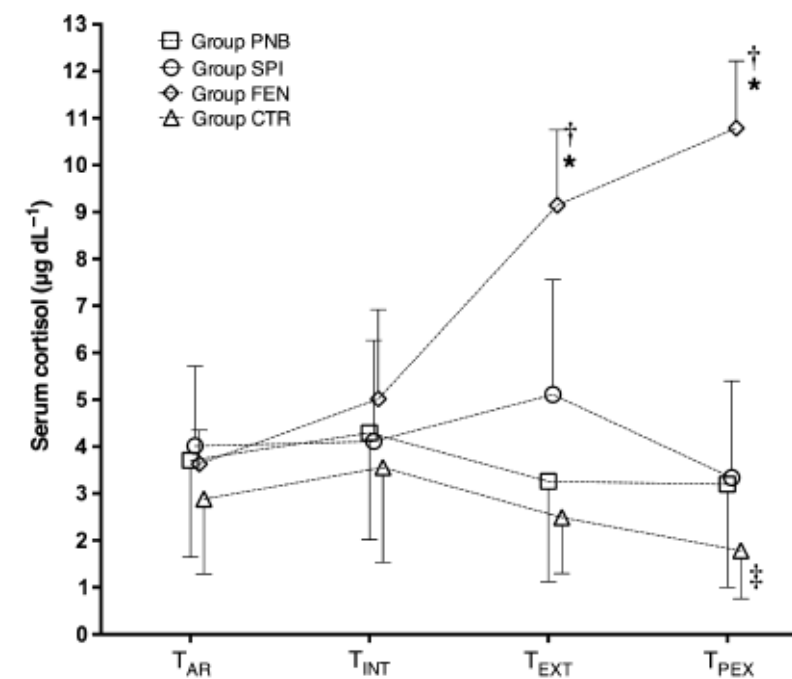
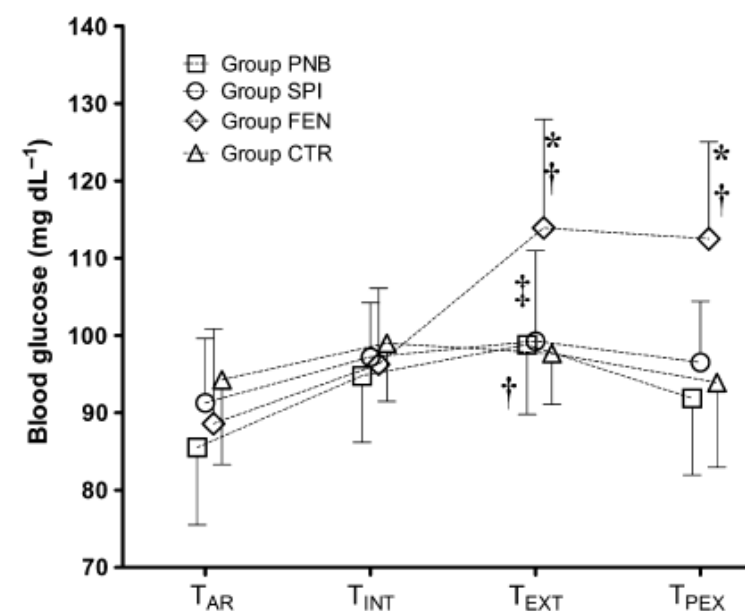
Marta Romano*,†, Diego A Portela*,‡, Gloria Breggi* & Pablo E Otero§

*Department of Veterinary Clinics, Veterinary Teaching Hospital 'Mario Modenato', University of Pisa, Pisa, Italy

†Clinica Veterinaria Apuana, Marina di Carrara, MS, Italy

‡Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY, USA

§Department of Anesthesiology, Faculty of Veterinary Science, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina





Anestesia regional

Epidural

Bloqueo intercostal

Bloqueo del plano del erector espinal

Bloqueo del plano del serrato ventral

Paravertebral, epidural torácica

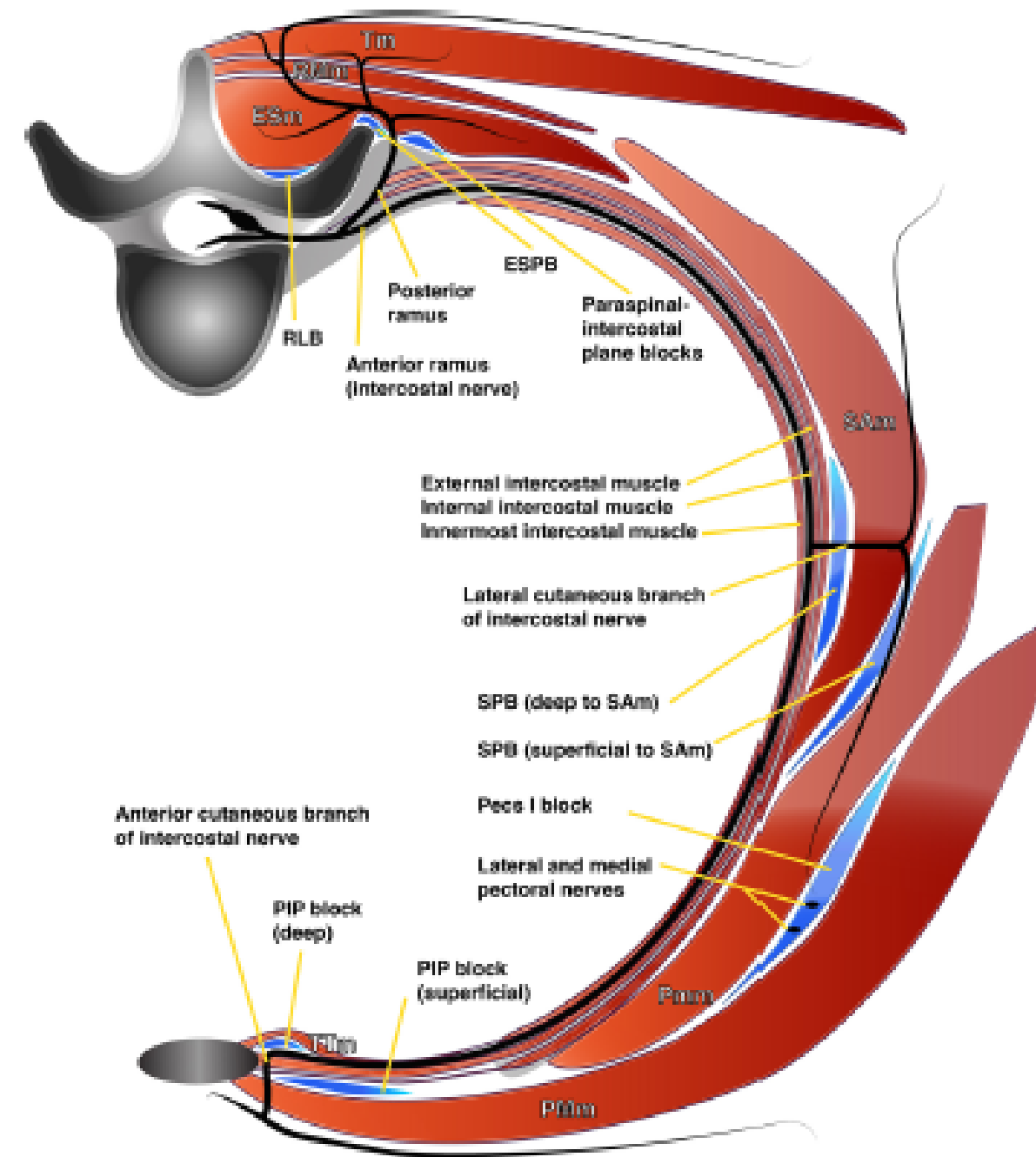
Bloqueo del plano del transverso torácico



Regional Techniques for Thoracic Wall Surgery

Kim Wild¹ · Ki Jinn Chin¹

Fig. 1 Illustration of fascial plane blocks at the level of T3 (oblique transverse cut). The illustration demonstrates the location of LA infiltration for fascial plane blocks. *Tm* (trapezius muscle), *RMm* (rhomboid major muscle), *ESm* (erector spinae muscle), *SAm* (serratus anterior muscle), *Pmm* (pectoralis minor muscle), *PMm* (pectoralis major muscle), *TTm* (transversus thoracis muscle), *RLB* (retrolaminar block), *ESPB* (erector spinae plane block), *SPB* (serratus plane block), *PIP* (parasternal intercostal plane). Note that the Pecs II block is not indicated, but is a combination of both a Pecs I block and a serratus plane block (either deep or superficial to serratus anterior muscle). Image appears courtesy of and with kind permission from Dr. Kim Wild. ©Dr. Kim Wild

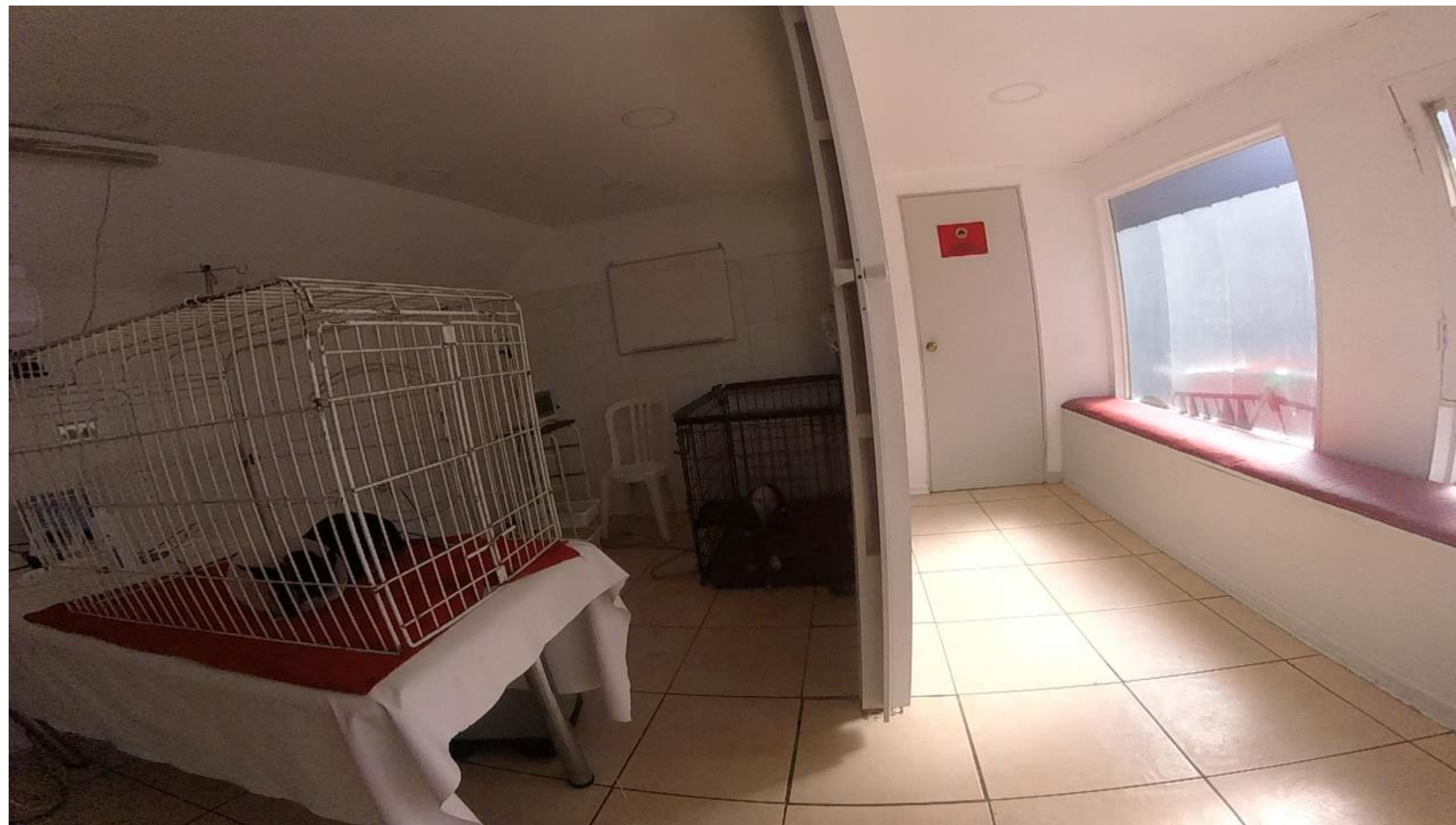


Opioides en anestesia epidural

Table 2

Opioids used commonly in combination with local anesthetics during epidural anesthesia in dogs and cats

Agent	Dose	Approximate Duration (h)
Morphine	0.1 mg/kg	6–24
Fentanyl	2–5 µg/mL of solution Or 2–5 µg/kg ^a	3–5
Buprenorphine	4 µg/kg	12–24

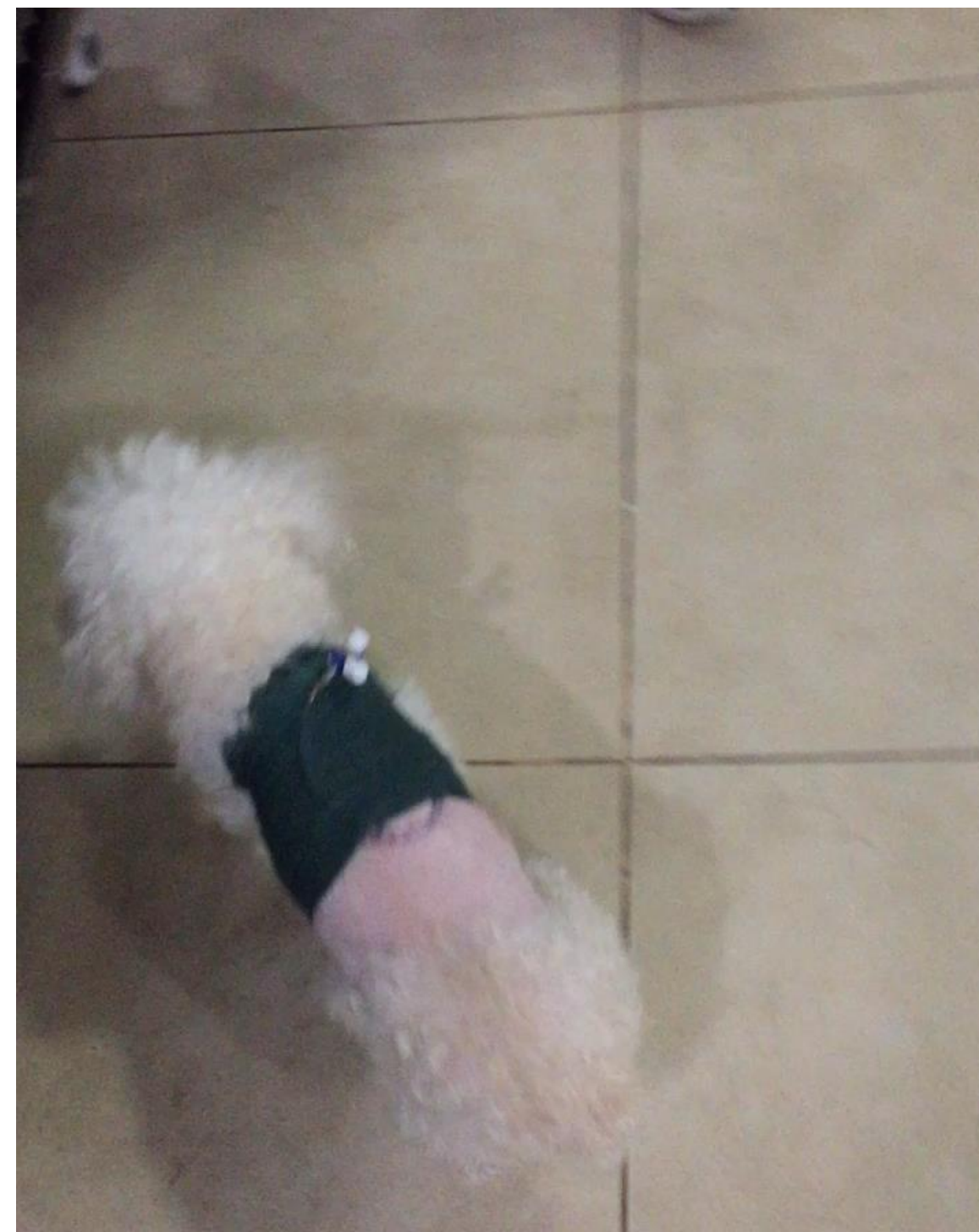


Epidural en analgesia torácica

0,1mg/kg de morfina diluido en 0,5 ml/Kg de suero



Post quirúrgicos



Procedimientos específicos

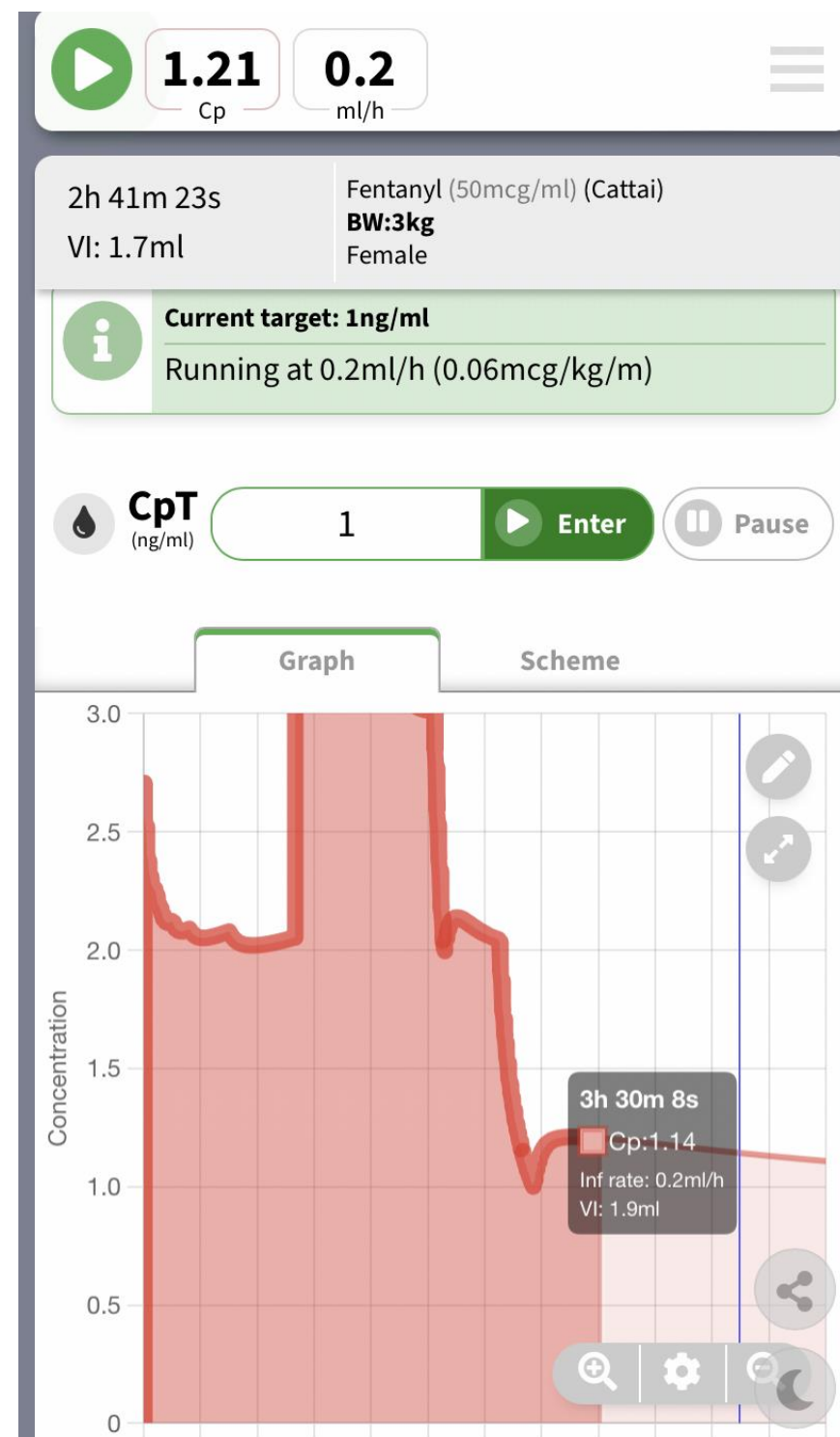


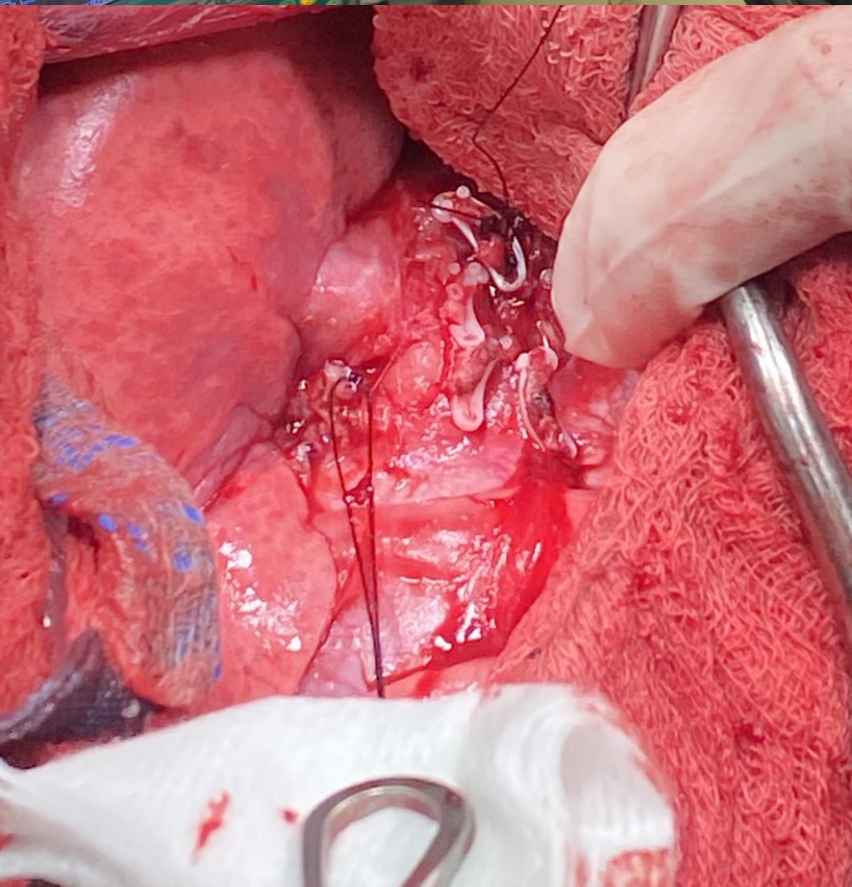
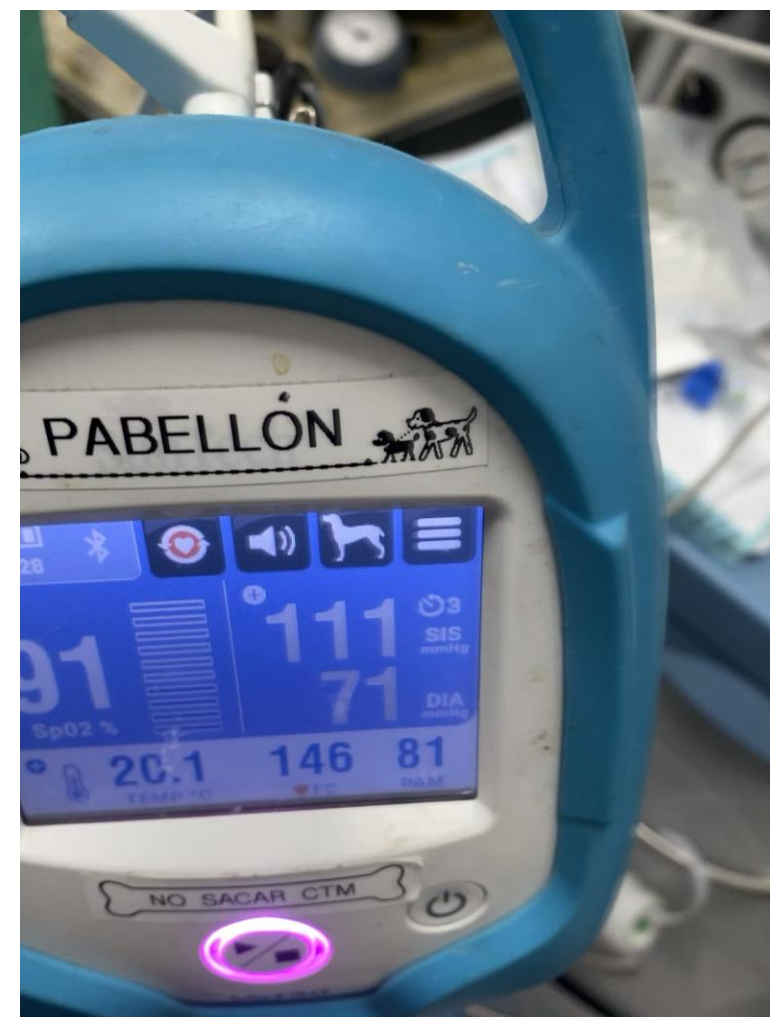
ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA



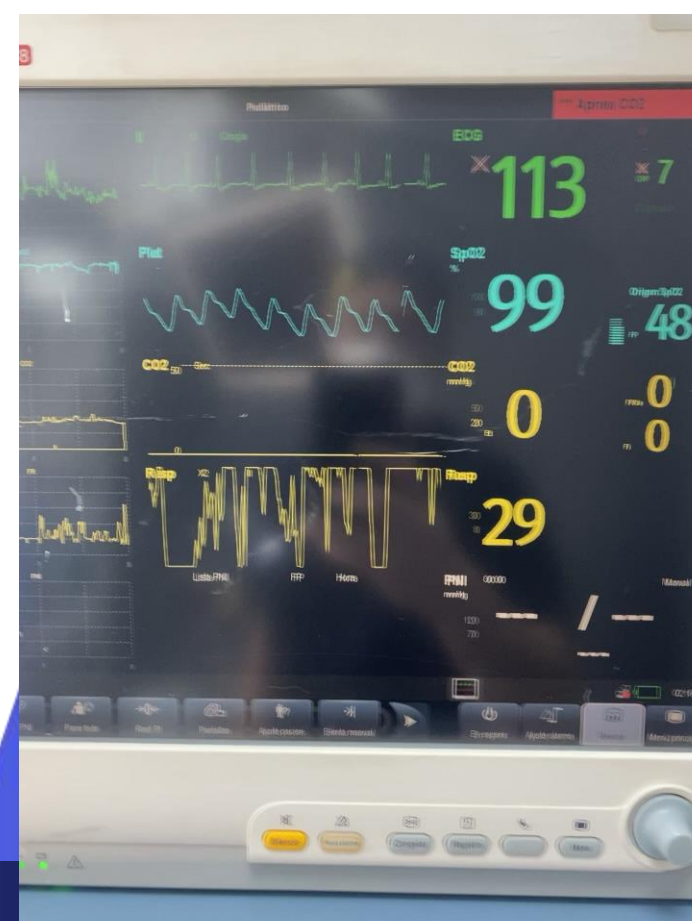
Lesiones pulmonares

- Preoxigenación (¿¿deberíamos hacerlo siempre no ??)
- Si es inquieto/agresivo premedicación IM
- ¿TIVA ? → menos contaminación del aire del quirófano (bien por todos), no dependemos de función pulmonar para anestesiarse, recuperación tranquila, generalmente estabilidad hemodinámica
- "ventilación protectora" 8-10 ml Kg asociado a frecuencias más altas (20-30) para mantener CO2 en rango aceptable
- BNM
- Pérdida de sangre





Lobectomía pulmonar

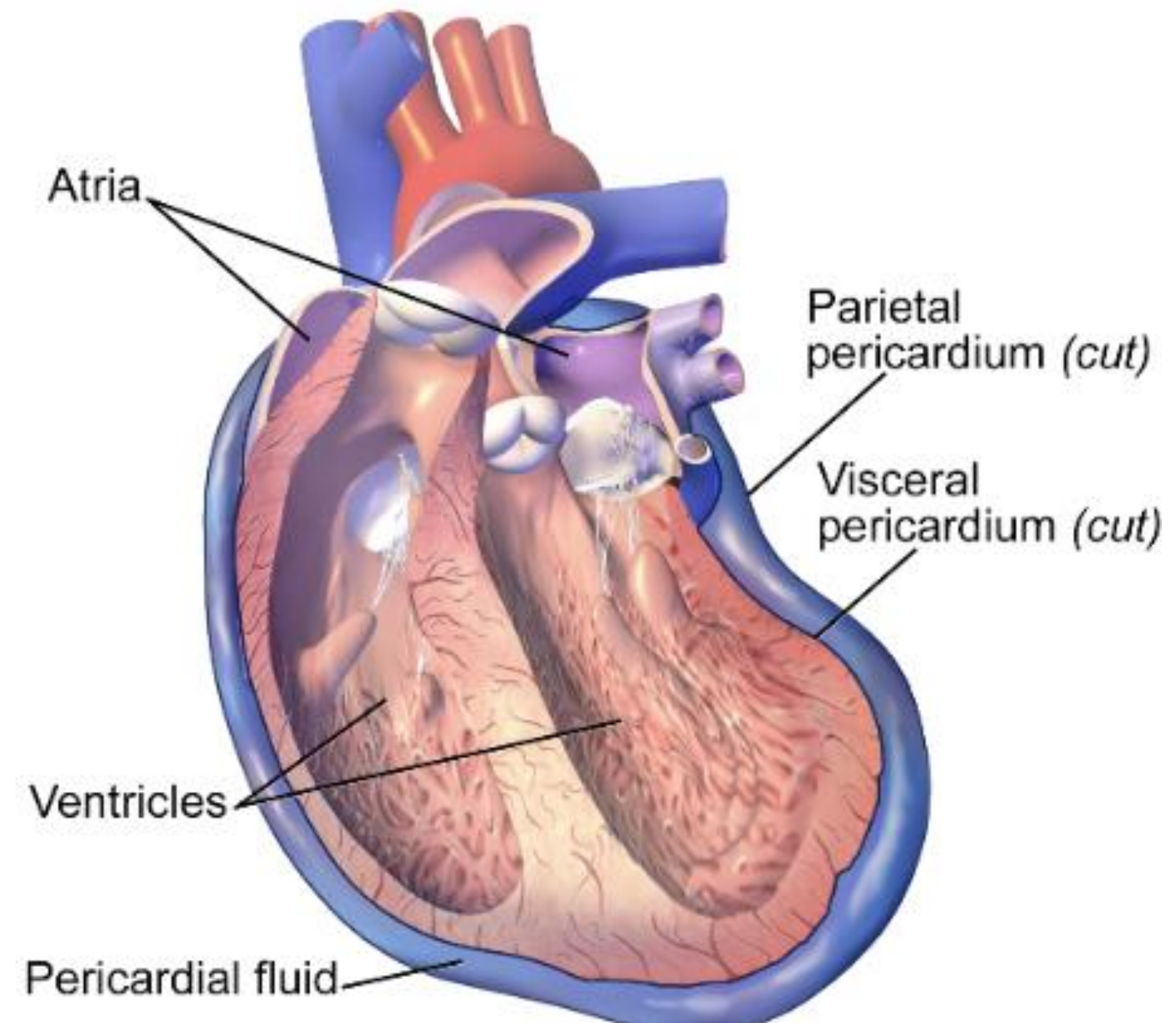


Pericardiectomía

Causa más frecuente es neoplasia (hemangiosarcoma, mesotelioma, tumores en la base del corazón)

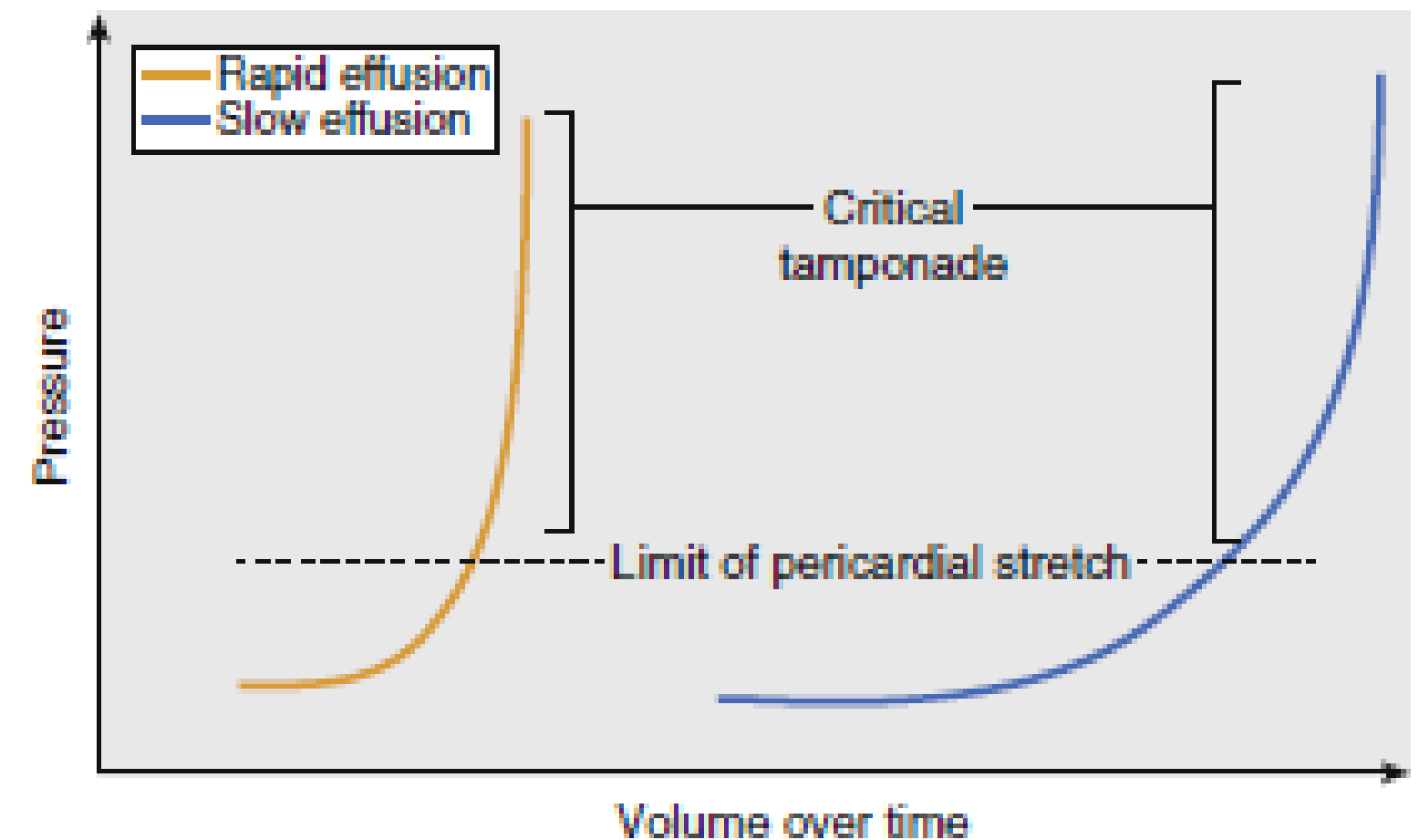
a veces el procedimiento a pesar de tener mal pronóstico se realiza para mejorar la calidad de vida

Se puede realizar por toracotomía o por mínima invasión por toracoscopía



Taponamiento cardiaco

- En pericardios rígidos, un aumento rápido del volumen en pequeñas cantidades como 100-200 ml pueden aumentar la presión intrapericardica por sobre la presión de la aurícula derecha afectando significativamente el retorno venoso
- Cuando el proceso es crónico, debido al estiramiento del pericardio se pueden acumular grandes cantidades de fluidos (2000 ml) antes de generar mayor compromiso



Manejo anestésico

- Drenar antes de entrar a pabellón a anestesia general si la decisión es pericardiectomía
- Sedación puede no ser requerida
- En caso de ser necesaria preferir agentes con bajo impacto hemodinámico (opioides, benzodiazepinas) y lidocaína en el sitio de punción





Manejo anestésico

Para anestesia general fluidos intravenosos antes de inducción para optimizar precarga, restaurar el gradiente entre las cámaras y aumentar la presión arterial

¡Cualquier manipulación que afecte el retorno venoso puede ser perjudicial, esto incluye presión positiva para ventilar!

Mejor ventilación espontánea hasta abrir el pericardio. Como alternativa, de ser requerida, se puede usar volumen tidal bajo a frecuencias altas para minimizar la presión media de vía aérea

Evitar drogas o dosis con efectos inotrópicos negativos importantes

Evitar bradicardia → principal mecanismo de compensación para mantener el gasto cardiaco en este caso



Cambios
hemodinámicos
al torcer corazón
en
pericardiotomía



Pericardiectomía toracoscópica



Cuarto arco aórtico persistente

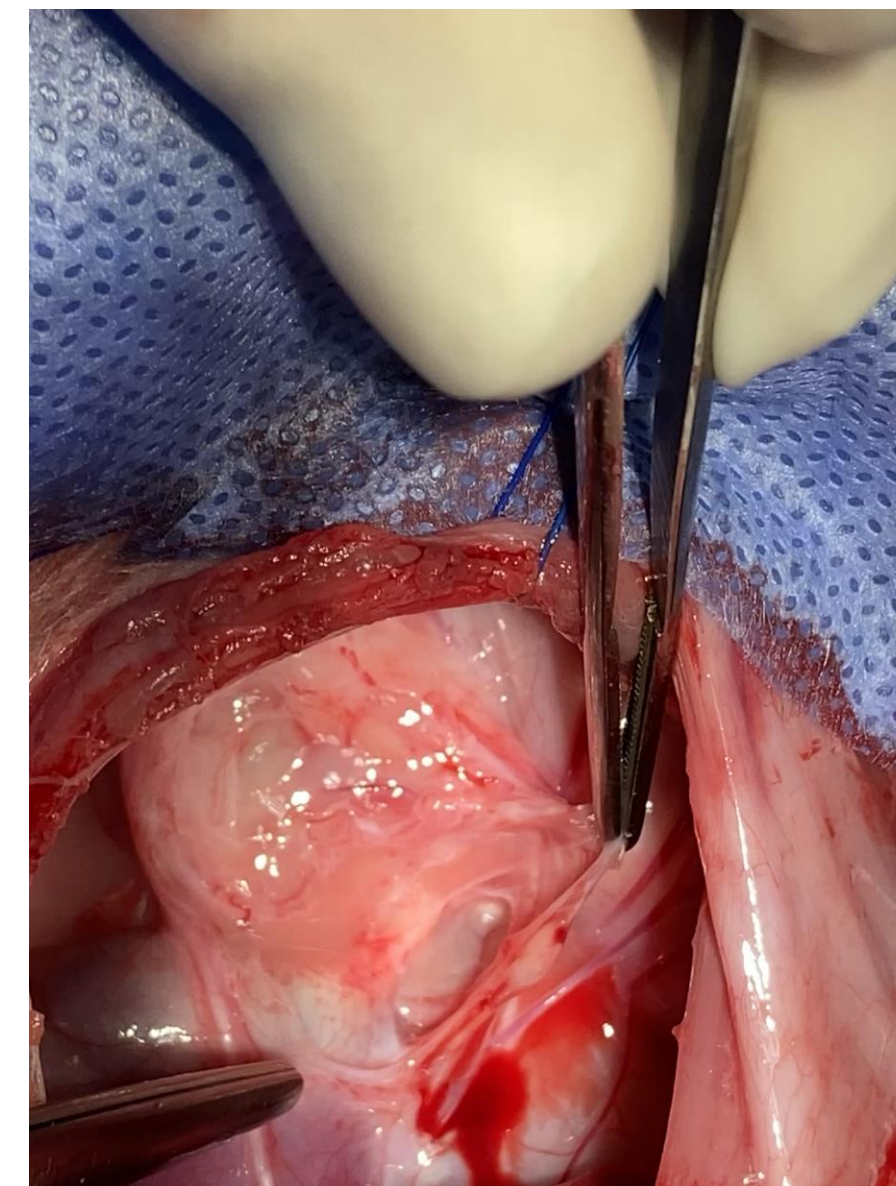
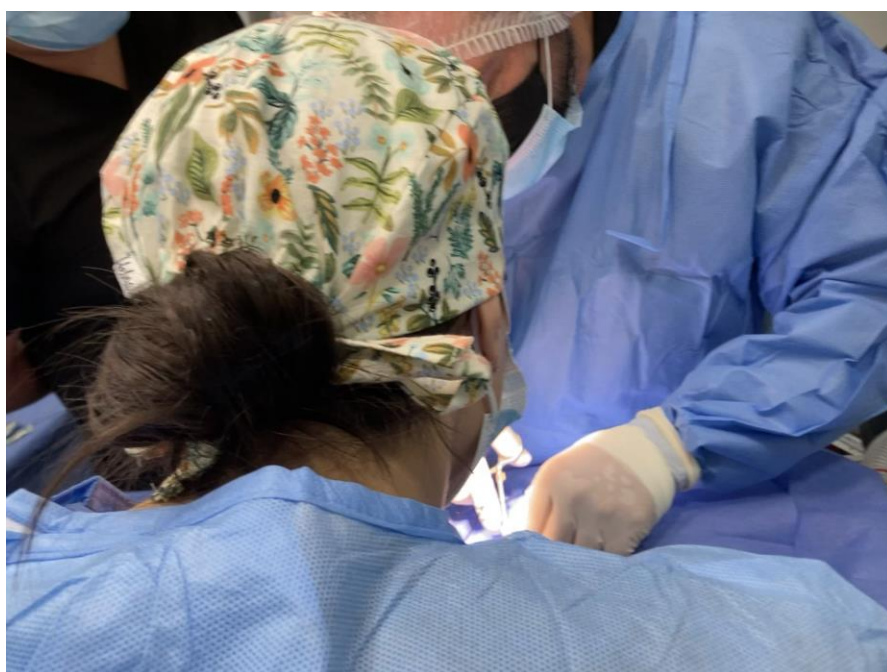


Lesión restrictiva en esófago

Suele ser remanente avascular, pero otras anomalías pueden causar ruptura de vasos con pérdida importante de sangre

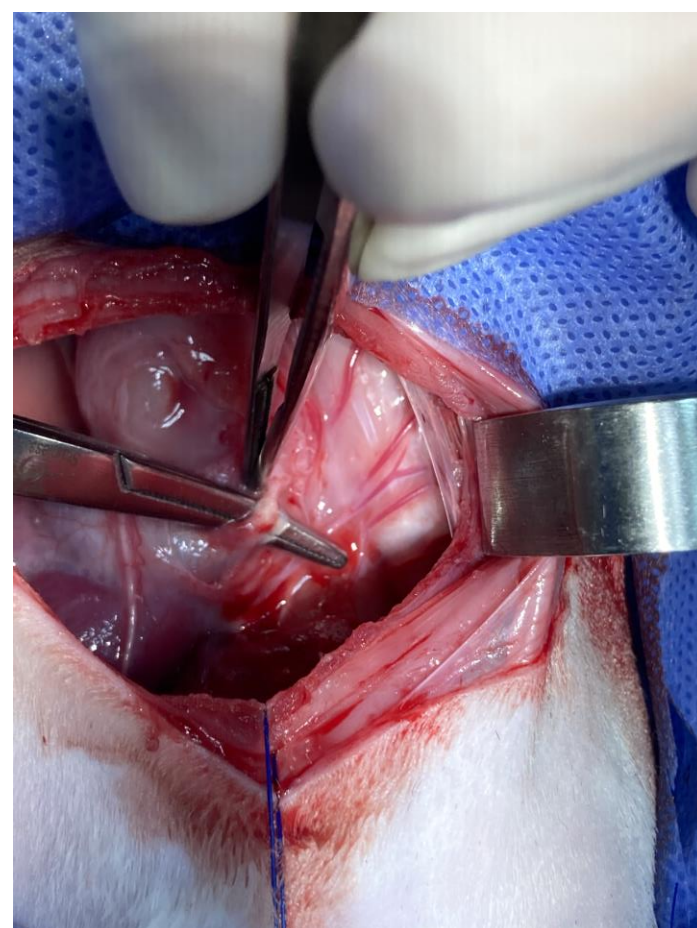
Ojalá catéter venoso central para administrar sangre en caso de hemorragia

Sangre disponible para transfusión

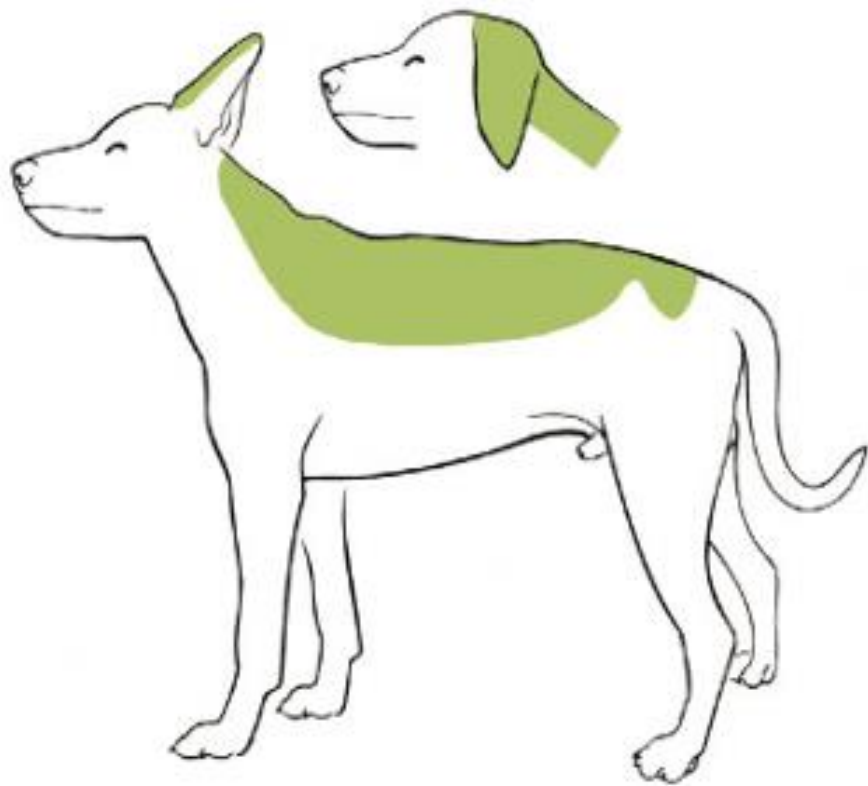


Cuarto arco aórtico

- Hipotensión
- Hipotermia
- Colapso pulmonar
- Paciente pequeño
- aspiración



Quilotórax



Area innervated by all dorsal branches

Ocupación pleural puede formar adherencias en pleura parietal aumentando el riesgo de lesión pulmonar en toracotomía

Drenar antes de anestesia general para mejorar ventilación

Inyección de azul de metileno en nódulos linfáticos para su identificación

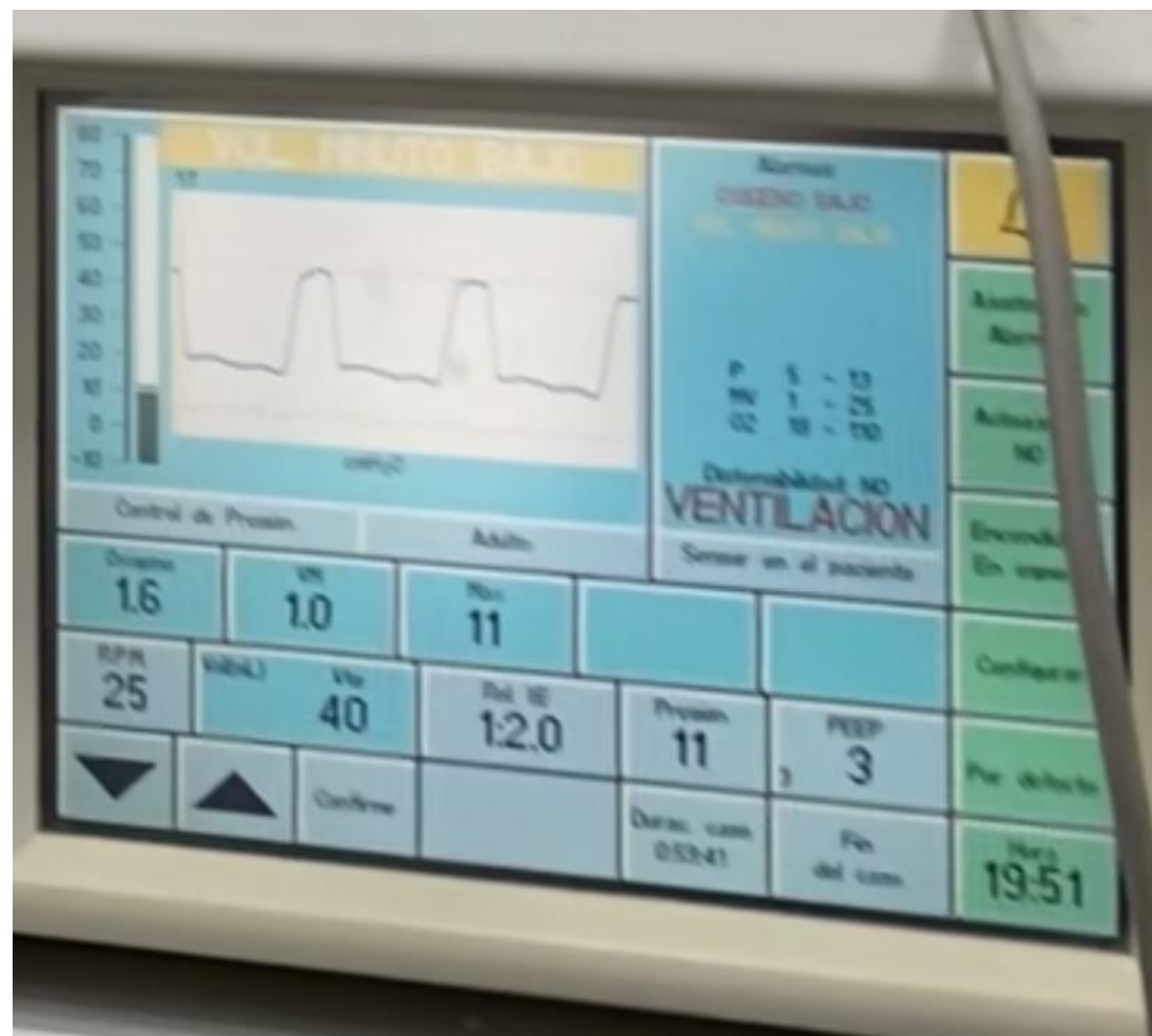
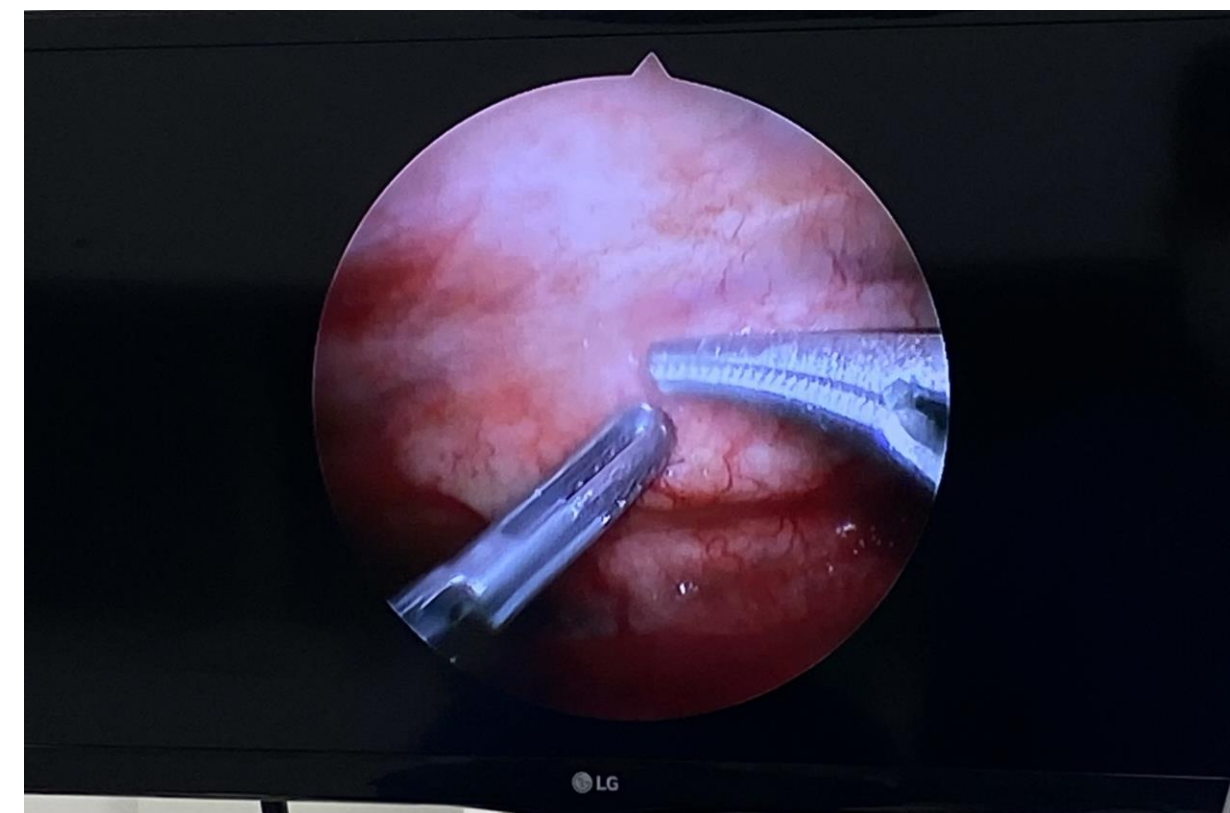
Toracoscopia tiene ventajas sobre técnica abierta

En ciertos tipos de tórax la ventilación puede afectar la visualización, en este caso se recomiendan volúmenes bajos y FR altas

Generalmente acompañada de pericardiectomía

Debido al abordaje dorsal ESP parece ser una buena alternativa

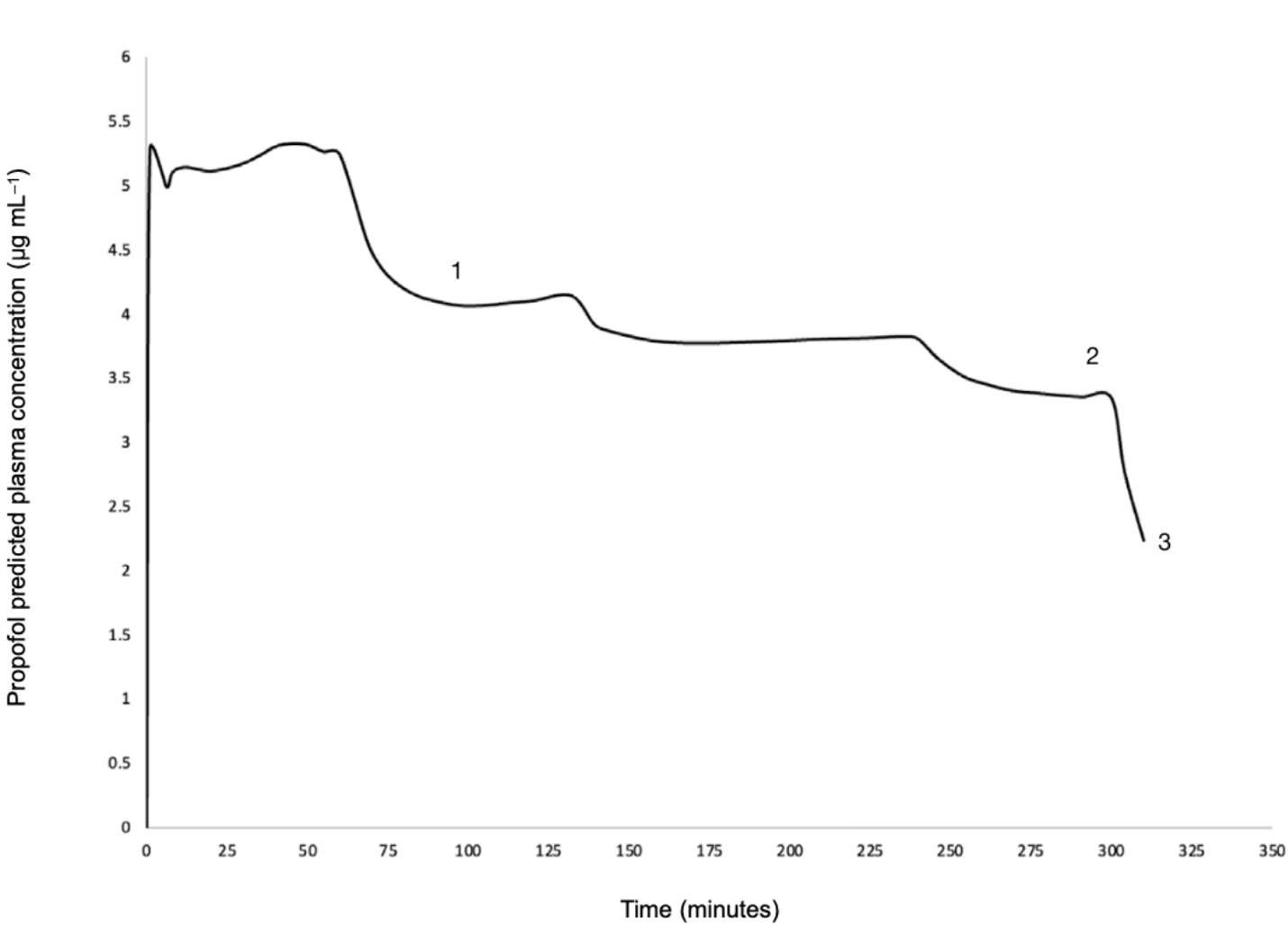
Ligadura de conducto torácico



TIVA (SimTIVA) 5 horas en gato

- Ligadura de conducto torácico en gato de 13 años y 5.6 Kg
- Metadona 0.2 mg kg
- Inducción Propofol 2 mg kg + ketamina 2 mg kg
- Mantención Propofol 5 ug/ml inicialmente bajando target según plano clínico (reflejo palpebral, tono mandibular)
- Infusión dexmedetomidina 1 ug kg hora
- Bloqueo ESP 3 mg kg

Propofol total intravenous infusion in a cat *E Vettorato et al.*



Time (minute)	Propofol delivery
0	2 mg kg ⁻¹ bolus + 0.2 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
10	0.17 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
46	0.15 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
60	0.1 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
130	0.085 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
240	0.066 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹
300	0 mg kg ⁻¹ minute ⁻¹

1 = Start surgery
2 = End surgery and anesthesia
3 = Tracheal extubation

ARTICLE IN PRESS

Veterinary Anaesthesia and Analgesia xxxx, xxx, xxx

CASE REPORT

Prolonged pharmacokinetic simulator-assisted propofol total intravenous infusion in a cat undergoing thoracic duct ligation

Enzo Vettorato, Amanda L James, Ludovica Chiavaccini & Diego A Portela
Department of Comparative, Diagnostic, and Population Medicine, College of Veterinary Medicine, University of Florida, Gainesville, FL, USA

3.4 ng/ml presentó reflejo palpebral
Paciente extubado 10 min de discontinuar
Propofol y dexmedetomidina a
concentración (teórica) 2,3 ng/ml de
propofol
38° al despertar

Figure 1 Propofol predicted plasma concentration and infusion rates (inset table) in a cat undergoing thoracic duct ligation revision surgery. A concurrent constant rate intravenous infusion of dexmedetomidine was given (1 µg kg⁻¹ hour⁻¹) and ultrasound-guided left erector spinae plane blocks were performed preoperatively at thoracic vertebrae 11 and 13.

Conducto o Ductus arterioso persistente

- Se habla de conducto o ductus arterioso persistente cuando el conducto fetal no se cierra de forma normal después del nacimiento
- 20-30 % del total de las patologías congénitas (en algunas zonas)
- Hembras más propensas
- Sangre pasa de circulación sistémica hacia los vasos pulmonares
- Las secuelas de una hipercirculación pulmonar prolongada incluyen una sobrecarga de volumen que causa dilatación de la aurícula izquierda e hipertrofia excéntrica del ventrículo izquierdo
- Los CAP o DAP grandes pueden estar asociados a hipertensión pulmonar



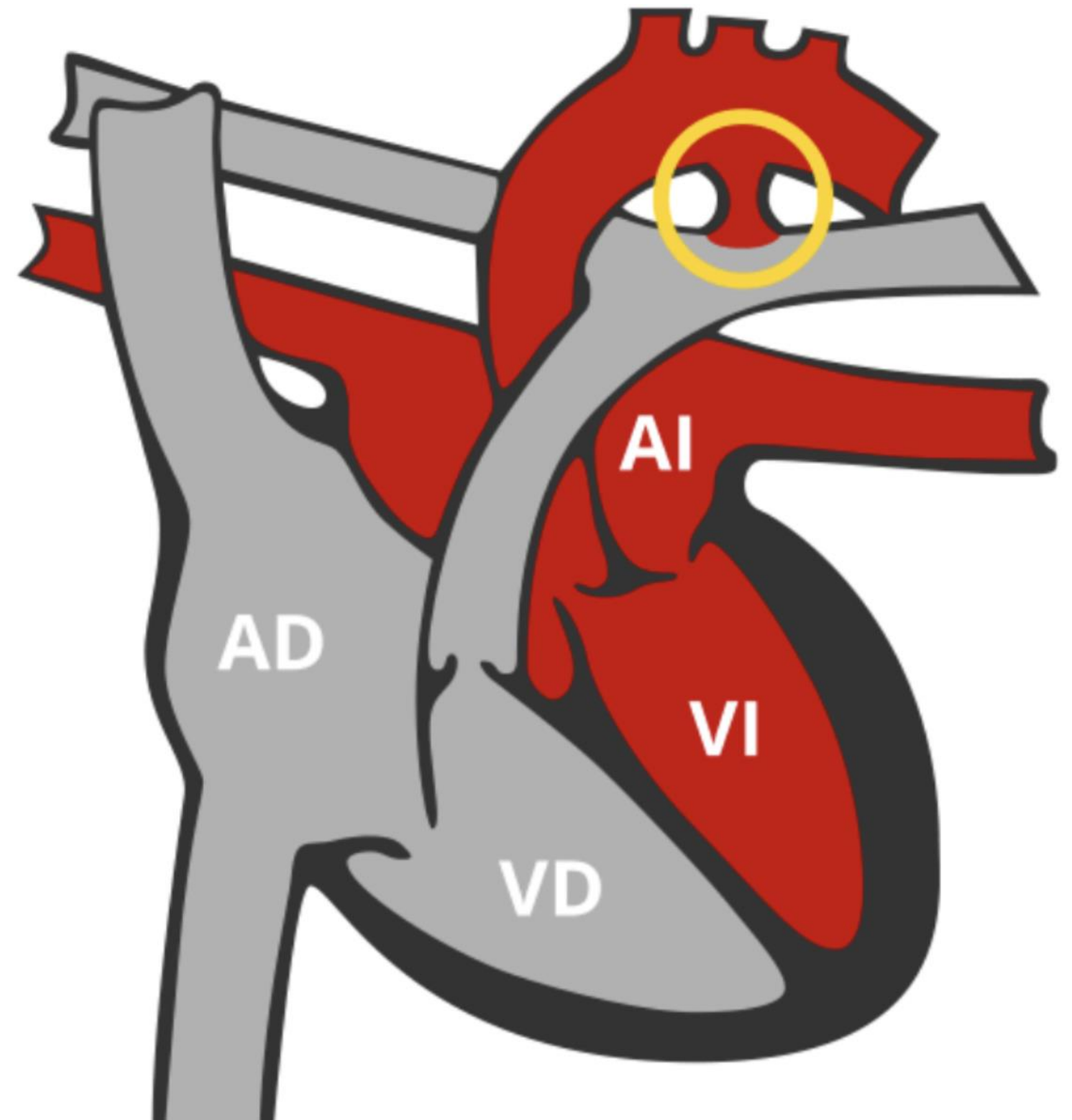
Manejo anestésico DAP

Es importante tener en cuenta aspectos anestésicos relacionados con la edad (remodelación y respuesta)

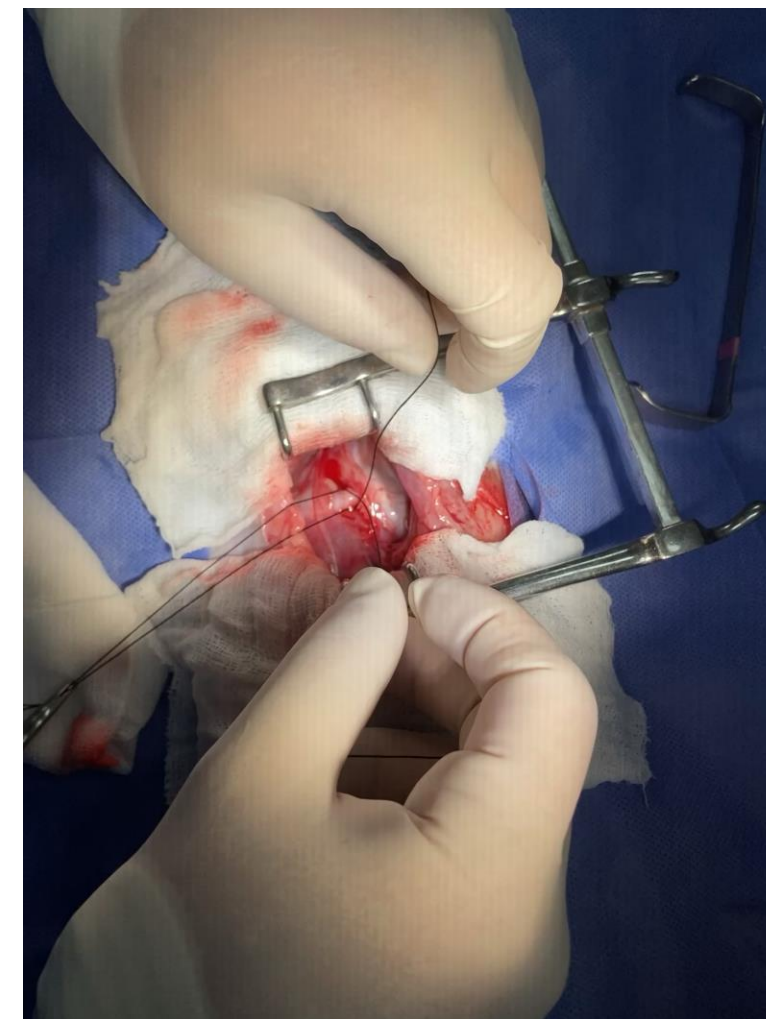
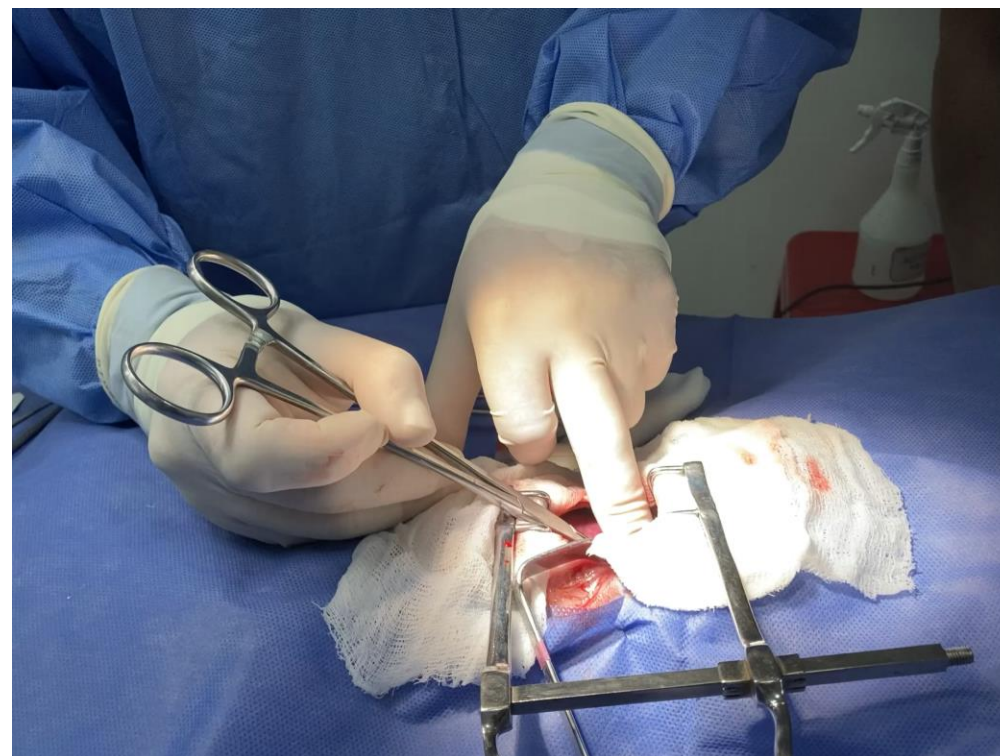
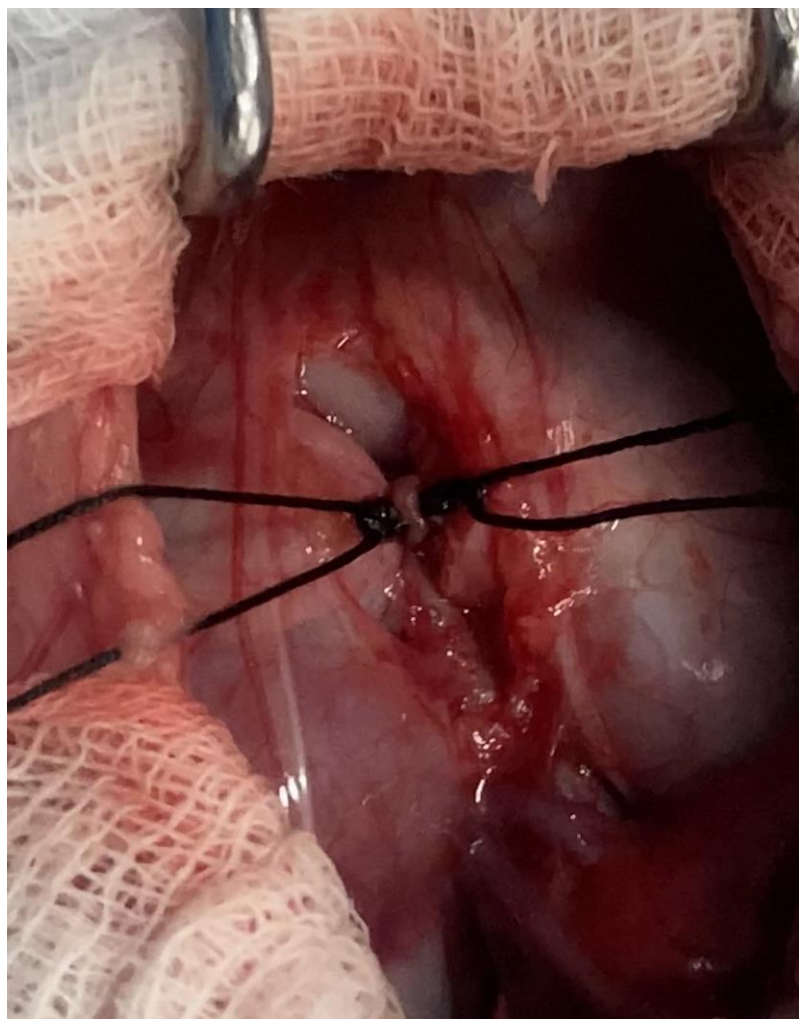
Presiones arteriales diastólicas usualmente son bajas en estos pacientes debido al shunt de sangre de la circulación sistémica a la pulmonar

Pacientes con PAD y PAM baja, sistólica baja por la acción de los anestésicos

Dirección del flujo del defecto puede modificarse por cambios en la RVS y RVP terminando en un cortocircuito de derecha a izquierda en pacientes con HTP



Cierre quirúrgico de Ductus



La técnica quirúrgica generalmente se reserva para perros con un peso $<2,5$ kg o para casos en los que la forma del conducto impide el uso de dispositivos de oclusión transvascular

Comparación cierre quirúrgico vs transvascular



- Complicaciones más graves en ligadura quirúrgica
 - Hemorragias
 - Ligadura de aorta ascendente (muerte)
 - Laceración de pulmón en la postura del tubo de tórax → lobectomía

Table 2—Summary of intraoperative data for the dogs in Table 1.

Variable	SL (n = 62)	CDO implantation (n = 58)	P value
Numeric data			
Duration of surgery (min)	95 (40 –185)	119.5 (45–240)	0.003
Duration of anesthesia (min)	144 (95–305)	188.5 (103–360)	< 0.001
ASA status	3 (2–4)	3 (2–4)	0.81
Categorical data			
Hypotension	25 (40)	39 (67)	0.003
Vasopressors	23 (37)	37 (64)	0.005
Antiarrhythmics	6 (10)	1 (2)	0.04
Parasympatholytics	36 (58)	19 (33)	0.003
Major complications	6 (10)	0 (0)	0.02

Small Animals

Comparison of major complication and survival rates between surgical ligation and use of a canine ductal occluder device for treatment of dogs with left-to-right shunting patent ductus arteriosus

Bharadhwaj Ranganathan BVSc
Nicole L. LeBlanc DVM, MS
Katherine F. Scollan DVM
Katy L. Townsend BVSc, MS
Deepmala Agarwal BVSc, PhD
Milan Milovancev DVM

OBJECTIVE
To compare rates of major intraoperative complications and survival to hospital discharge between surgical ligation (SL) and canine ductal occluder (CDO) implantation for treatment of dogs with left-to-right shunting patent ductus arteriosus (PDA).

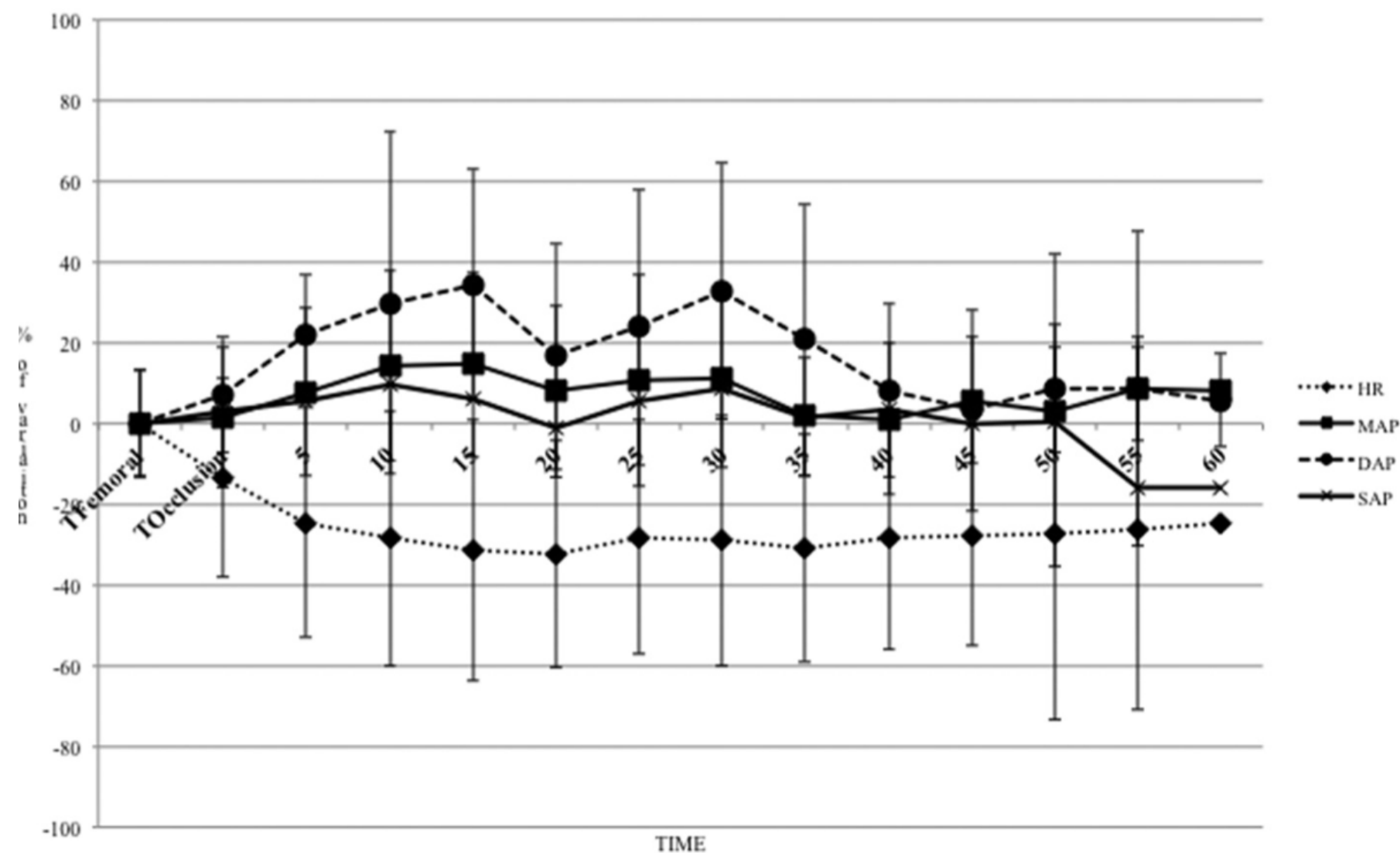
DESIGN
Retrospective cohort study.

Limitación de tamaño de arteria femoral para algunos pacientes



Cierre transvascular de ductus con ACDO

- Posiblemente debido a que el cierre del ductus es gradual, los cambios hemodinámicos en FC, PAM y PAD ocurren dentro de los 20 min post posicionamiento del dispositivo



Research in Veterinary Science 113 (2017) 73–78



Contents lists available at ScienceDirect

Research in Veterinary Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rvsc



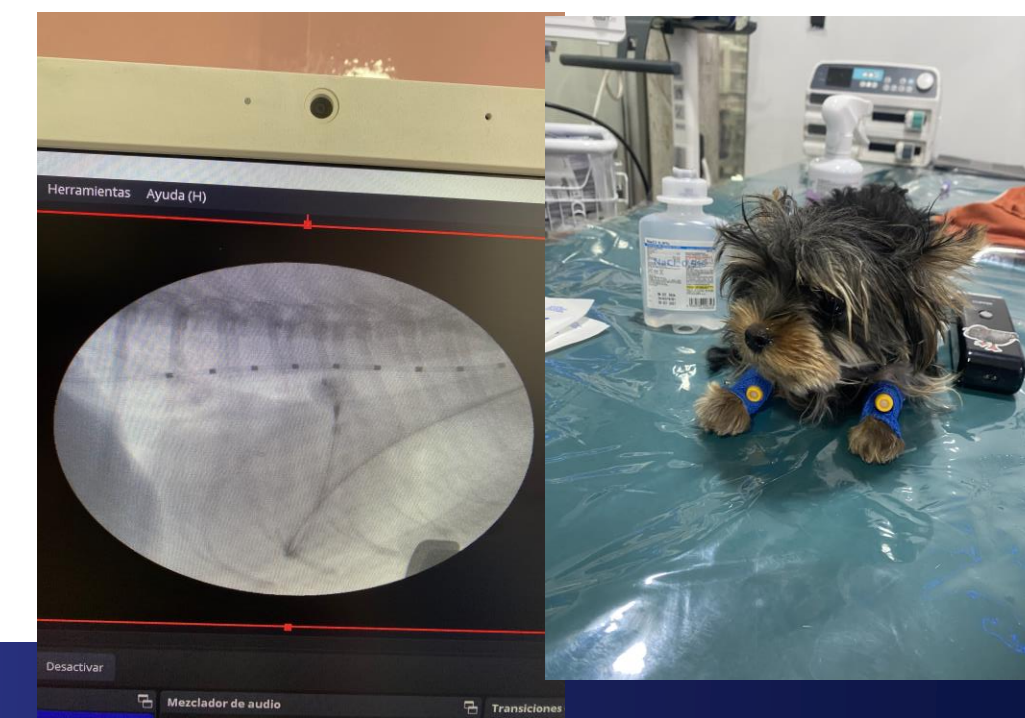
Heart rate and blood pressure variations after transvascular patent ductus arteriosus occlusion in dogs



Valentina De Monte^a, Francesco Staffieri^{b,*}, Domenico Caivano^a, Sara Nannarone^a, Francesco Biretoni^a, Francesco Porciello^a, Antonio Di Meo^a, Antonello Bufalari^a

^a Department of Veterinary Medicine, University of Perugia, Perugia, Italy

^b Department of Emergency and Organ Transplantation, University of Bari, Valenzano, Bari, Italy





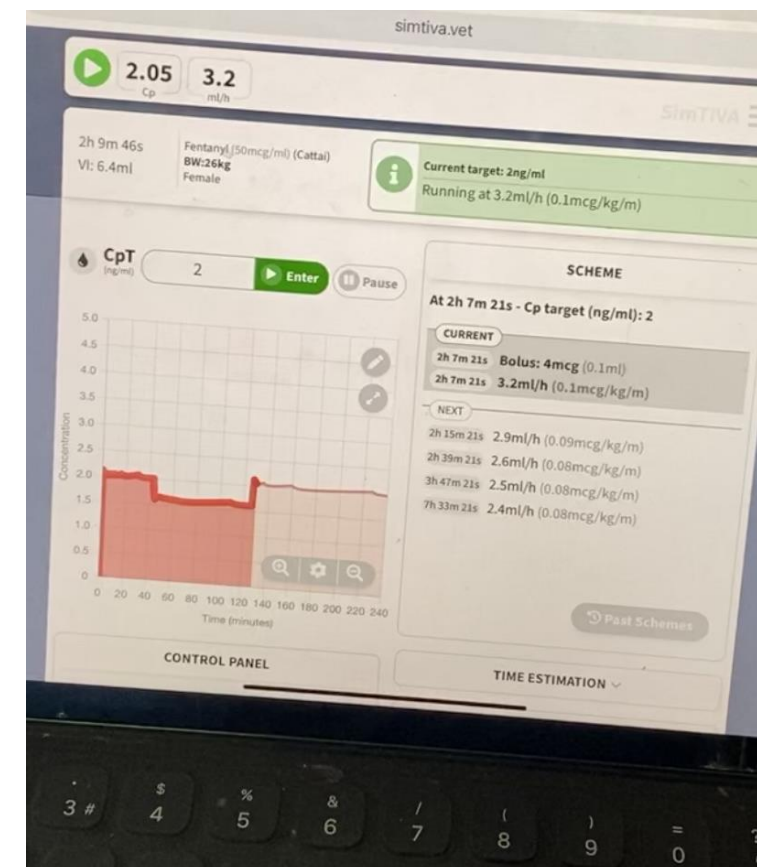
Manejo anestésico DAP

*Drogas que alteran significativamente la RVS como los alfa2 agonistas son generalmente evitadas

Acepromacina discutible por reducción de RVS

Opioides y benzodiacepinas ideales para bajar el consumo de anestésicos e inductores

Propofol puede resultar en cambios significativos en la dirección del shunt y de saturación arterial (importante) debido a una disminución en la RVS. Esta depresión en la RVS es usualmente dependiente de dosis y de la velocidad de administración



Veterinary Anaesthesia and Analgesia 2022, 49, 243–250

<https://doi.org/10.1016/j.vaa.2021.07.006>

RESEARCH PAPER

Determining an optimum propofol infusion rate for induction of anaesthesia in healthy dogs: a randomized clinical trial

Kate Walters^a, Kristina Lehnus^b, Nai-Chieh Liu^a & Sarah E. Bigby^c

^aThe Queen's Veterinary School Hospital, University of Cambridge, Cambridge, UK

^bHamilton Specialist Referral Unit 5 Halifax Road, Cressex Business Park, Buckinghamshire, UK

^cVeterinary Specialist Services, Carrara, Queensland, Australia

Correspondence: Kate Walters, The Queen's Veterinary School Hospital, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge CB3 0ES, UK. E-mail: katewalters49@gmail.com

Abstract

Objective To determine an optimum infusion rate of propofol that permitted rapid tracheal intubation while minimizing the duration of postinduction apnoea.

Conclusions and clinical relevance An infusion rate of 1.0 mg kg⁻¹ minute⁻¹ (group B) appears to offer the optimal compromise between speed of induction and duration of postinduction apnoea.



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA



TIVA en ductus (Cirugía)

Premedicación con morfina 0.5 mg kg IM

Inducción y mantención con propofol TCI modelo Bets 3.5 ng/ml como objetivo

Remifentanilo 0.2-0.6 ug kg min

Bloqueo intercostal

administered pre-operatively. Following pre-anaesthetic medication with morphine, 0.5 mg kg^{-1} , by intramuscular injection, and pre-oxygenation, remifentanil was infused for 5 minutes at $0.2 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ minute}^{-1}$, followed by induction of anaesthesia using intravenous propofol administered by TCI, set at a target concentration of $3.5 \mu\text{g mL}^{-1}$ of propofol in blood. Tracheal intubation was performed and 100% oxygen delivered through a non-rebreathing (Bain) system and then a circle system in the operating theatre. Anaesthesia was maintained with propofol and remifentanil, adjusted according to clinical requirements. Peri-operative analgesia consisted of intercostal bupivacaine nerve block, with meloxicam, morphine and remifentanil.

Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2007, **34**, 359–364

doi:10.1111/j.1467-2995.2006.00332.x

CASE REPORT

Target-controlled infusion of propofol combined with variable rate infusion of remifentanil for anaesthesia of a dog with patent ductus arteriosus

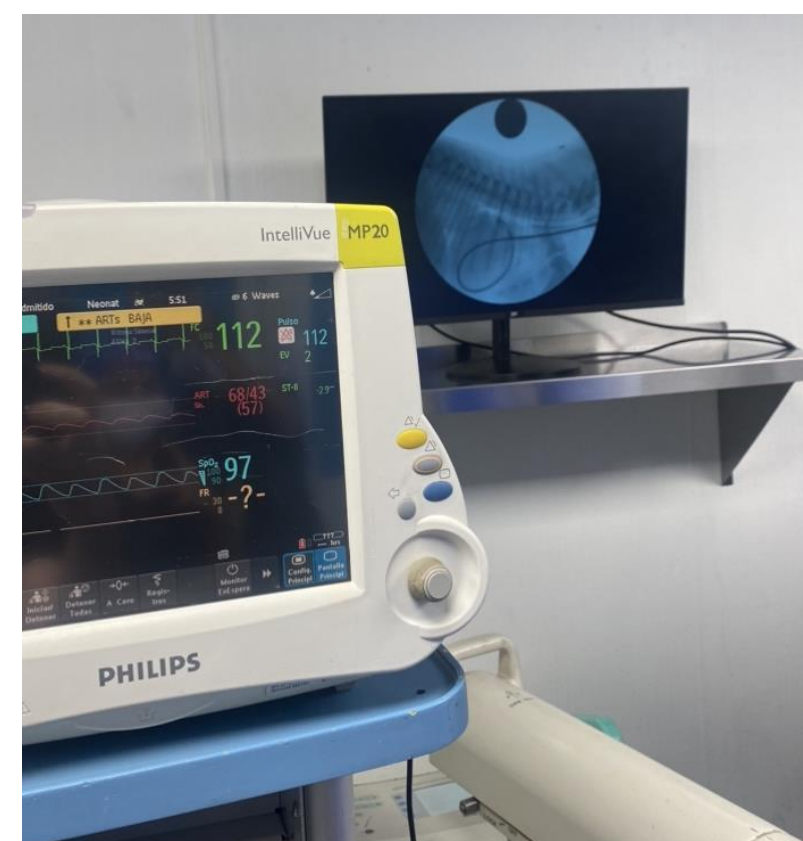
Gabrielle C Musk BSc, BVMS Cert VA, Dipl ECVA, MRCVS & Derek A Flaherty BVMS, DVA, Dipl ECVA, MRCA, MRCVS
Division of Companion Animal Science, Institute of Comparative Medicine, University of Glasgow Veterinary School, Glasgow, UK



ACADEMIA
ANESTESIA & ANALGESIA
VETERINARIA

Complicaciones

- Hipotensión es frecuente debido a su baja presión diastólica. Generalmente es tratada con inotropos como dobutamina que ayuda a mantener la función sistólica sin aumentar la RVS
- Disminuciones severas de RVS también deben evitarse, especialmente en pacientes con hipertensión pulmonar en los cuales el shunt puede revertirse tras la exposición de los vasodilatadores como la anestesia inhalatoria.
- Estos pacientes pueden beneficiarse de la utilización de vasoconstrictores como dopamina, fenilefrina o noradrenalina para mantener una RVS basal.
- Una caída brusca de la saturación pulsátil de oxígeno o un gas arterial con hipoxemia son indicadores tempranos de reversión del shunt
- Si la cirugía es hecha en pacientes muy jóvenes se debe tener en cuenta su sistema nervioso autónomo y su respuesta, en cachorros la respuesta adrenergica vasoconstrictora no está totalmente desarrollada hasta las 8 semanas
- Sangrado (se recomienda tener sangre tipificada para el procedimiento) → acceso venoso de gran calibre



**TO BE
CONTINUED...** 

Mensajes Finales

- Conocer la fisiología de la patología del paciente ayuda a la prevención y reconocimiento de posibles problemas esperados y a generar un plan anestésico más orientado al paciente
- Trabajo en equipo es fundamental

