

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES



Luis Alberto Tafur MD.

Residente de Anestesiología

Universidad del Valle

Cali – Colombia

2008

PREFACIO

En el presente texto se han recopilado figuras, cuadros, tablas y textos que resumen los temas más importantes y básicos de la anestesiología, sirve como una guía para consulta rápida y como material de estudio, indispensable para el médico residente que permanentemente requiere consolidar todos los conceptos.



Dr. Luis Alberto Tafur .
Médico Residente de Anestesiología
Hospital Universitario del Valle
Universidad del Valle
Cali, Colombia - 2008

Editado por: Alejandro Agudelo Quintana
Médico Residente de Anestesiología - Univalle

INDICE

<u>Medicamentos en Urgencias</u>	<u>4</u>
<u>Medicamentos Inductores</u>	<u>5</u>
<u>Opioides</u>	<u>6</u>
<u>Analgésicos</u>	<u>7</u>
<u>Liquidos endovenosos</u>	<u>8</u>
<u>Anestésicos locales</u>	<u>9</u>
<u>Relajantes musculares</u>	<u>10</u>
<u>Monitoria de la función neuromuscular</u>	<u>12</u>
<u>Anestésicos Inhalados</u>	<u>13</u>
<u>Farmacocinética</u>	<u>15</u>
<u>Anatomía Laringe</u>	<u>16</u>
<u>Fisiología Respiratoria</u>	<u>17</u>
<u>Historia de ventilación mecánica</u>	<u>18</u>
<u>Ventilación mecánica</u>	<u>19</u>
<u>Circuitos anestésicos</u>	<u>21</u>
<u>Hipoxemia</u>	<u>22</u>
<u>Anestesia para cirugía de tórax</u>	<u>23</u>
<u>Fisiología Renal</u>	<u>24</u>
<u>Equilibrio Acido – Base</u>	<u>26</u>
<u>Corrección de Electrolitos</u>	<u>27</u>
<u>Control de Liquidos en cirugía pediátrica</u>	<u>28</u>
<u>Onda de pulso arterial y venosa</u>	<u>29</u>
<u>Capnografía</u>	<u>31</u>
<u>Accesos venosos</u>	<u>32</u>
<u>Anestesia neuroaxial</u>	<u>34</u>
<u>Bloqueos del miembro inferior</u>	<u>35</u>
<u>Anestesia total intravenosa</u>	<u>36</u>
<u>Reanimación</u>	<u>40</u>
<u>Anafilaxia</u>	<u>41</u>

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

MEDICAMENTOS FRECUENTEMENTE USADOS EN URGENCIAS

LUIS A. TAFUR 2006

MEDICAMENTO	PREPARACION	DOSIS ADULTO	DOSIS NIÑO
ADRENALINA AMP 1mg / 1 cc TOT	4 AMP + 250 CC SSN 16 mcg = 1 cc	1 mg q 3 – 5 mtos. 2 – 10 mcg / mto.	1 amp + 10 cc 0.1 cc / Kg
ADENOSINA 6 mg / 1 cc	DIRECTA	1ª. Dosis 6 mg 2ª. Dosis 12 mg.	1 amp + 6 cc 0.1 mg / Kg
AMIODARONA 150 mg / 3 cc	4 amps + 500 cc DEXTS% AD 60 mg = 50 cc	1ª. Dosis 300. 2ª. Dosis 150 mg Pasar en bolo diluido 20 cc. D5AD. EN ARRITMIAS: BOLO: 5 – 10 mg. / k / en 30 mtos. Infu. Primeras 6 horas. 1 mg / mto. Luego: 0.5 mg / mto.	5 mg / Kg
ATROPINA 1 mg / 1 cc TOT	1 AMP + 5 cc / 200 mcg = 1 cc	1 mg q 3 – 5 mtos.	0.02 mg / k
BICARBONATO DE SODIO 10 mEq = 10 cc	DILUIR AGUA DESTILADA	1 mEq / kg.	
CLEXANE/ ENOXAPARINA 20mg – 40 mg – 60 mg – 80 mg		2 mg / k / SC dividido en 2 dosis.	
DOPAMINA 200 mg / 5 cc	1 AMP + 125 CC SSN 1 cc = 1.600 mcg	Dopa ---- 2 – 5 mcg / k / mto Beta----- 5 – 10 mcg / k / mto Alfa----- 10 – 20 mcg / k / mto	5 – 20 mcg / k / mto
EFFORTIL 1 cc = 10 mg IM - IV - SC	1 AMP + 10 cc SSN / 1 cc = 1 mg	1 - 2 mg	
EPAMIN 250 mg / 5 cc	DILUIR EN SSN	15 - 18 mg / k / ***50 mg / mto	10 mg / k
PENTANYL 0.5 mg / 10 cc.	50 mcg = 1 cc	3 mcg / k	5 mcg / k
FLUMAZENIL 0.5 mg / 5 cc		0.5 mg cada 60 seg Hasta 3 mg.	10-20 mcg / k / dosis Hasta 0.2 mg/k
FRAXIPARINE/ NADROPARINA 0.2cc – 0.3cc – 0.4cc – 0.6cc 1 cc = 2.500 U		0.1 cc / por cada 10 Kgs.	
HALOPERIDOL 5 mg / 1 cc		20-100 mg / dia I.M.	0.5 – 1 mg / dia.
HEPARINA 25.000 U / 5 cc	4 cc de 1a Amp + 100 cc SSN 200 U = 1 cc	75 U/k en Bolo. +/- 5.000 U 1.000 U / hora. = 5 cc / hora.	
KETAMINA FCO 10 cc / 1 cc = 50 mg IM - IV	1 cc = 50 mg	1 - 2 mg / Kg IV 5 - 10 mg / Kg IM	
LIDOCAINA 20 mg / 1 cc TOT	1 fco de 20 cc + 480 cc SSN 4 mg = 5 cc	1ª. Dosis 1 mg / k, - 2ª. ½ de Dosis Cada 3 – 5 mtos. Max 3 mg/k. Goteo: 2 – 4 mg / mto	1 mg / K
MANITOL 100 gr / 500 cc		0.5 – 1 gramo / K Bolo 0.25 / mg / K / 6 Horas	
MIDAZOLAN 15 mg / 3cc		0.1 – 0.2 mg / k	0.1 – 0.2 mg / K
METOPROLOL 5 mg		5 mg q 5 mtos Hasta 15 mg.	
MORFINA 10 mg / 1cc	1 amp + 10 cc SSN	1 – 4 mg I.V.	0.1 – 0.2 mg / K
NITROGLICERINA 50 mg / 10 cc	1.6 cc del fco + 80 cc SSN 100 mcg = 1 cc	0.2 – 0.5 mcg / k / mto Se aumenta cada 5 mtos.	0.5 mcg / k / mto.
NITROPRUSIATO DE SODIO 50 mg / 10 cc	1 AMP + 250 cc DEXT 5% AD 200 mcg = 1 cc	0.5 – 10 mcg / k / mto.	1 – 6 mcg / k / mto
NALOXONA 0.4 mg / cc TOT		0.4 mg q 5 – 10 mtos / Hasta 10 mg	0.1 – 0.4 mg / k Hasta 10 mg
PAVULON 1 amp = 4 mg	2 AMP + 8 cc o 1 AMP + 4 cc 1 cc = 1 mg	0.05 - 0,1 mg / Kg	
QUELICIN 10 cc = 1000 mg	TOMO 1 cc + 5 cc SSN 1 cc = 20 mg	1 - 1,5 mg / Kg IV LARINGO ESPASMO 0,5 mg/Kg IM 2,5 - 4 mg / Kg	
SULFATO DE MAGNESIO 2 gr / 10 cc	DILUIR EN SSN	1 – 2 gr I.V Intoxicación 250 mg / k V.O.	
TIOPENTAL 1 Gramo	1 F + 20 cc SSN / 1 cc = 50 mg TOMO X CANTIDAD Y LA LLEVO AL DOBLE EN SSN 1 cc = 25 mg	3 - 5 mg / Kg	5 - 6 mg / Kg
VECURONIO AMP 4 mg polvo	1 Amp + 1 cc ssn 1 cc se lleva a 4 cc / 1 cc = 1 mg	0,05 - 0,1 mg / Kg	
VERAPAMILO 5 mg / 2 cc		1ª. Dosis 2.5 – 5 mg 2ª. 5 mg a los 5 – 10 mtos.	0.1 mg / k dosis Repetir a los 30'

MEDICAMENTOS INDUCTORES EN ANESTESIA

LUIS A. TAFUR 2006

METABOLITO INACTIVOS (M.I.)																				
MEDICAME	COMPOSICION	MECANISMO ACCION	Pk	UNI PRO	CZ PL	CZ BH	VOL DIS	CLE RAN	INIC	DU	VIDA MED	VIDA MEDI	META FAS I - II	CEREBRO	CORAZON	PULMON	MUSCULO	HIGADO	CONTRAIND TOXICIDAD	
BARBITURIC	ACIDO MALON MAS UREA	POTENCIA GABA > CLORO < Na																		
TIOPIENTAL 3*6 mg/K	GRUPO ETIL METIL - BUTIL DEPRIME		7,6	65 - 86%	SI 3 min	SI	2,5 L/K	3,5 ml/K/ min	40 seg	5* 10 min	2 * 4 min	12 horas	M.I.	< FSC < PIC < CONSUMO O2 EN 55%	VENODILATA < RVP < V SISTOLI < PRECARGA	< CTRL. RESP < V CTE < FR BRONCOESPAS < RESP. HIPOXIA	< SENSIBILIDA A LA ACO < AMPLITUD POTENCIAL	> D. AMINO LEVULINICO *PORFIRIA	ANAFILAXIA	
KETAMINA 1*2 mg/K	FENILCICLIDINICO DISOCIA	< RECAP CATECOG OPIOIDES RCEPTOR SIGMA DEPRI TALA-COR	7,5	12%			3 L/K	19 ml/K/ min	60 seg	10* 20 min	10 * 15 min	2 * 3 horas	DESME NORKE TAMINA ACTIVO	> FSC 60% INDUC ACT AXCITATOR LIMBIC-TAL	DEPRESOR MIOCARDICO > TAS 30	BRONCODILATA > SECRECCION TRAQUE-BRONQ	> TONO UTERINO	METALITOS 1/3 POTENC	HTA, ICC, T. CEREBRAL T. OJO, LOCOS TIROTOXICOSI	
PROPOFOL 1,5*2,5mg/K M. 50 - 200 mg/K/min S. 25 -100 mg/K/min		GABA OPIOIDE ANTIEMETICO ANTIPRURIGINOSO		98%			2*10 L/K	20*30 ml/K/ min	60 seg	5* 10 seg	2 * 4 min	4 * 23 horas		< FSC < METABOL <PIC	< TA 30% < FC < PERFUSION CORONARIA	APNEA < VC	ACTIVA VIA KALICREIN - QUININA, > HISTAMINA VASODILA. FENOL DOLOR. LIDOCAINA INHIBE VIA K-Q	DOLOR INYEC DERESION SEVERA SNC DOLOR		
ETOMIDATO 0,2*0,3 mg/K	DEPRIME	GABA		75%			4 L/K	18*25 ml/K/ min	60 seg	3* 12 min	2 * 4 min	3 * 5 horas	ACIDO CARBO XILICO INACTI	IGUAL TIOPIENTAL	< TA 14% < FC 17% < RVS 17%	< VC 25%	INHIBE 11 BETA HIDROXI - LASA. < SUST. ADRENALES < ADRENOCRITCALES	MIOCLONOS VOMITO INSU ADRENAL		
MIDAZOLAN PRE. 0,07 - 0,15 mg / Kg IM SED. 0,01 - 0,1 mg /Kg IV IND. 0,1 -0,4 mg /Kg IV SEDACION CONTINUA 0,05 - 5 mcg / K / min (0,4)		RECEPTOR SUBUNID GAMA 2 GABA APERTURA CANALES DE CL HIPERPOLARIZA		94%			1,5 L/K	7*11 ml/K/ min	30* 90 seg	10* 30 min	7*15 min	1,7*2,6 horas	METABOLISMO HEPATICO 90% METAB. INTESTINA 10 % (CP450 3A) META. ACTIVIVO 1,9 ALFA-HIDROXI-MIDAZOLAN (10% DE ACIVIDAD)		< VC > FR VM =		ALTERACI HEPATICA > METABO INTESTI 30%			
													15,000 mcg de midazolam + 500 mcg de fentanyl (llevar a 100 cc ssn) (INICIAR 10 CC HORA)							
													150 mcg de midazolam 1 cc. y 5 mcg de fentanyl 1 cc. (DOSIS HUV MID 0,3 mcg/K/min, FEN: 0,01 mcg /K/min							
LORAZEPAN PRE. 0,05 mg / Kg Oral 0,03 - 0,05 mg / Kg IM SED. 00,3 - 0,04 mg / Kg IV		POTENCIA INHIBICION		98%			1 L/K	1,3 ml/K/ min	60* 120 seg	60* 120 min	3*10 min	11*22 horas								
DIAZEPAM PRE. 0,2 - 0,5 mg / Kg Oral SED. 0,04 - 0,2 mg / Kg IV IND. 0,3 - 0,6 mg / Kg IV				98%			1,5 L/K	0,35 ml/K/ min	45* 90 seg	15* 30 min	10*15 min	20*50 horas	2 META BOLITOS ACTIVOS							

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

LUIS A. TAFUR 2006

Familia	Enkefalinas	Endorfinas	Dinorfinas	Endomorfinas	Orfaninas FQ
Precursor	Pro-enkefalina A	Proptiomelanocortina	Pro-dinorfina	Desconocido	Prepro-orfantina FQ
Transmisores	Met-enkefalina Leu-enkefalina	β -endorfina	Dinorfina A Dinorfina B	Endomorfinas 1 Endomorfinas 2	Nociceptina / OFQ
Receptores	δ, μ	μ, δ	κ, μ	μ, κ	ORL-1
Localización	Supraespinal / espinal / perifera	Supraespinal / perifera	Espinal / supraespinal	Espinal / supraespinal	Supraespinal / espinal
Efectos	Analgesia Depresión respiratoria	Analgesia Regulación hormonal	Analgesia / Disforia Diuresis	Analgesia Depresión cardiovascular	Hiperalgia Analgesia espinal Diuresis

Receptores μ

- Analgesia supraespinal
- Depresión respiratoria
- Euforia/sedación
- Tolerancia/dependencia física
- Miosis
- Disminución de la motilidad GI
- Disminución de la motilidad vesical

Analgésicos opioides	μ	δ	κ
Agonistas	-METADONA -PETIDINA -DEXTROMETORFANO		
• Potentes	Morfina Sufentanilo	Morfina -	Morfina -
• Débiles	Codeína Tramadol	Codeína -	Codeína -
Antagonistas	Naloxona Naltrexona	Naloxona Naltrexona	Naloxona Naltrexona
Agonistas parciales	Buprenorfina	-	-
Agonistas/antagonistas	Pentazocina BUTORFANOL	-	Pentazocina BUTORFANOL

Receptores κ

- Analgesia espinal
- Sedación/disforia
- Efectos psicotomiméticos
- >Tolerancia/Dependencia
- Miosis
- Aumento de la diuresis

Receptores δ

- Analgesia
- Depresión respiratoria
- >Tolerancia/Dependencia ?
- Disminución de la motilidad GI

Cuadro 2. Clasificación de los analgésicos opioides.

	RECEPTOR	ACCIONES PRINCIPALES	AGONISTAS	ANTAGONISTAS
Alcaloides naturales del opio				
Derivados del fenantreno: Morfina Codeína	Mu 1	ANALGESIA SUPRAESPINAL AMP C PROTEINA G APERTURA CANALES K+	BETAENDORFINA METAPCIONOL MORFINA FENILPIPERIDINAS	NALOXONA NALBUFINA PENTAZOCINE NALTREXONE
Derivados de la benzilisoquinolina: Papaverina Tebaina				
Derivados semisintéticos de los alcaloides del opio				
Derivados de la morfina: Oximorfona Hidromorfona Heroína (diacetilmorfina)	Mu 2	DEPRESION RESPIRATORIA SEDACION DEPENDENCIA FISICA EUFORIA ILEUS AMP C PROTEINA G APERTURA CANALES K +	BETA ENDORFINA MORFINA FENILPIPERIDINAS	
Derivados de la tebaina: Buprenorfina Oxicodona				
Derivados de la codeína: Tramadol				
Opioides sintéticos	RECEPTOR	ACCIONES PRINCIPALES	AGONISTAS	ANTAGONISTAS
Morfínicos: Levorfanol Nalbufina Naloxona Naltrexona	DELTA 1-2	MODULADOR ACTIVIDAD RECEPTORES Mu ANALGESIA DEBIL (ESPINAL) DEPRESION RESPIRATORIA	LEUENCEFALINAS	NALOXONA
Fenilhepílaminas: Metadona Propoxifeno				
Fenilpiperidinas: Meperidina Fentanil Sufentanil Alfentanil Remifentanil	KAPPA 1 ESPINAL 2 3 SUPRAES PINAL	ANALGESIA (DEBIL) SEDACION MIOSIS DEPRESION RESPIRATORIA? PROTEINA G CIERRE CANALES Ca++	DINORFINA NALBUFINA BUTORFANOL BUPRENORFINA PENTAZOCINE NALORFINE	NALOXONA

LUIS A. TAFUR 2006	ANALGESIA			POTEN	UN. A PROT %	INICIO	PICO	DURA	Pka	pH	Vc L(Kg)	Vd L(Kg)	Cl ml/K/m	T1/2 alfa min	T1/2 beta min	Coef partic
	PREMEDICAC	INTRAOPERAT	POSTOPERAT													
Alcaloides naturales del opio																
Derivados del fenantreno:																
Morfina	0,05-0,2 mg/K IM	0,1-1 mg/K IV	0,05-0,2 mg/K IM 0,03-0,15 mg/K IV 30-60 mg VO	1 1/6,	35	30-60 min 7,5 min 0,5-1 H	1-2 H	3 - 4 H 4	7,9	4 - 6,0	0,23	2,8	15,5	2	1,7 - 3 H	1
Codeína			15 - 60 mg IM 15 - 60 VO	1/12 1/20		0,25-5 H 0,25-1 H	1-5 H 0,5-2 H	4 - 6 H 3 - 4 H								
Derivados benzilisoquinolina:																
Papaverina																
Tebaína																
Semisintéticos																
Derivados de la morfina:																
Oximorfona			1-1,5 mg IM	10		0,5H	1 H	2-4 H								
Hidromorfona			1-4 mg IM 1-4 mg VO	5 morfi 1,5		0,3-5 H 0,5-1 H	1 H 1 H	2-3 H 3-4 H								
Heroína (diacetilmorfina)																
Derivados de la tebaina:																
Buprenorfina											0,2	2,8	17,2		184	10
Oxicodona			5 VO	1/3,		0,5H	1-2H	3-6H								
Derivados de la codeína:																
Tramadol																
Opioides sintéticos																
Morfínanos:																
Levorfanol											0,45	4,8	23,1		222	
Nalbufina																
Naloxona																
Naltrexona																
Fenilheptilaminas:																
Metadona			2,5-10 mg VO	1		0,5-1 H	1,5-2 H	4-8 H			0,15	3,4	1,6	4	23 H	115
Propoxifeno																
Fenilpiperidinas:																
Meperidina	0,5-1 mg/K IM	2,5-5 mg/K IV	0,5-1 mg/K IM 0,2-0,5 mg/K IV	1/10 morf	70				8,5	4 - 6,0	0,6	2,6	12	7	3 - 5 H	21
Fentanil	25 - 50 mcg	BOLOS 25-100 mcg 0,033 - 0,5 mcg/K/min	BOLOS 12,5 - 50 mcg SEDACION 0,01 mcg/K/min	75 - 125 m	84	5 min			8,4	4 - 6,0	0,85	4,6	21	1,5	3,1 - 6,6 H	820
Sufentanil	2 - 5 mcg	BOLOS 5 - 20 mcg 0,005-0,015 mcg/K/min	BOLOS 2,5 - 10 mcg	5 - 10 fenta	93				8	3,5 - 6,0	0,1	1,7	11,3	1	2,2 - 4,6 H	1750
Alfentanil	250 - 500 mcg	B. 250-500 mcg 0,5-1,5 mcg/K/min 2,5 - 10 mcg/K/min	B. 125 - 250 mcg	7,5 - 25 m	92				6,5	4 - 6,0	0,12	0,9	7,6	2	1,4 - 1,5 H	130
Remifentanil		B. 25 - 50 mcg 0,05 - 0,25 mcg/k/min 1,0 - 3 mcg / k /min	B. 12,5 - 2,5 0,01 - 0,2 mcg/k/min	2 - 6 fenta	66-93						ND	0,39	41,2	0,4	10,0 - 16,0	1300

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

Table 1. Comparison of Composition and Osmolarity of Crystalloid Solutions for IV Administration

Solution	Osmolarity (mOsm/L)	Na ⁺ (mmol/L)	Cl ⁻ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)	Glucose (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	Lactate (mmol/L)	Energy (kcal/L)
Glucose 5%	252	—	—	—	—	50	—	—	400
Glucose 25%	1260	—	—	—	—	250	—	—	2000
Glucose 50%	2520	—	—	—	—	500	—	—	4000
Sodium chloride 0.9%	308	154.0	154.0	—	—	—	—	—	—
Sodium chloride and glucose	264	31.0	31.0	—	—	40	—	—	320
Ringer's solution	309	147.0	156.0	4.0	2.2	—	—	—	—
Compound sodium lactate ^a	278	131.0	111.0	5.0	2.0	—	—	29.0	—
Plasmalyte B	298.5	140	98	5	—	—	50	—	—
Normasol ^b	280	140	98	5	—	—	—	—	—

^aHartmann's solution or lactated Ringer's solution.

^bNormasol contains acetate 27 mmol/L and gluconate 23 mmol/L.

TABLE II Characteristics of gelatin solutions

COLOIDE	OSMOLARIDAD (mOsm/Lt.)	CONTENIDO (mEq/Lt.)					Urea-crosslinked gelatin	Crosslinked gelatin	Succinylated gelatin
		Na	K	Cl	Ca				
HAEMACCEL (GELATINA + UREA)	308	145	5.1	145	6.2	Concentration (%)	3.5	5.5	4.0
GELAFUNDIN (GELATINA SUCCINILADA)	308	154	0.4	125	0.4	Mean molecular weight (Daltons)	35,000	30,000	30,000
GELIFUNDOL (OXIPOLIGELATINA)	290	145	0	100	0.5	Volume effect (hr)	1-3	1-3	1-3
HIDROXIETILALMIDON	310	154	0	154	0	Volume efficacy (%)	70-80	70-80	70-80
PENTASTARCH	326	154	0	154	0	Osmolarity (mosmol·L ⁻¹)	301	296	274
DEXTRAN 40	291	154	0	154	0				
DEXTRAN 70	291	154	0	154	0				
ALBUMINA 20%	1500	120	10	40	0				

LUIS A. TAFUR 2007

TABLE III Characteristics of different HES solutions

	HES 70/0.5	HES 130/0.4	HES 200/0.5	HES 200/0.5; 260/0.5 (Pentastarch)	HES 200/0.62	HES 450/0.7 (Hetastarch)
Concentration (%)	6	6	6	10	6	6
Volume efficacy (%)	80-90	100	100	130-150	100	100
Volume effect (hr)	1-2	3-4	3-4	3-4	5-6	5-6
Mean molecular weight (Mw) (Daltons)	70,000	130,000	200,000	200,000	200,000	450,000
Degree of molar substitution (MS)	0.5	0.4	0.5	0.5	0.62	0.7
C2/C6 ratio	4:1	9:1	6:1	6:1	9:1	4.6:1
Max. dose (mL·kg ⁻¹)	33	33-50	33	20	33	20

HES - hydroxyethyl starch.

TABLE IV Characteristics of hypertonic-colloid solutions

	6% dextran 70	10% dextran 40	HyperHaes™ (Fresenius, Germany)	RescueFlow™ (BioPhausia, Sweden)
Electrolyte concentration			7.2% NaCl	7.5% NaCl
Sodium mmol·L ⁻¹			1,232	1,283
Osmolarity mosmol·L ⁻¹			2,464	2,567
Colloid			hydroxyethyl starch	dextran
Colloid concentration			6%	6%
Mean molecular weight (kD)			200	70
Indication			severe volume deficit	severe volume deficit

TABLE I Characteristics of different dextran solutions

	RX ALERGICA	COAGULOPATIA	EDEMA	D. RENAL	ACTIVIDAD INMUNE	DOSIS
CRISTALOIDEOS		(++) DILUCION	(+++)	(-)		
GELATINAS	(+++)	(+)		(-)		
HAEMACCEL						
GELAFUNDIN						
GELIFUNDOL						
Gelatin is prepared by hydrolysis of bovine collagen. Succinylated gelatin (Gelifusin™) is produced by enzymatic alteration of the basic gelatin peptide and is						
ALMIDONES			(-)	(+)	(-)	LIMITADA
H.E.ALMIDON		(++) < F VIII (HMW)	ENDOTELIO INFLAMADO	OBSTRUCCION LUMEN TUBULAR	INHIBEN ACTIVACION ENDOTELIAL	X ACUMULACION 20 - 50 cc/K
PENTASTARCH		(-) (LMW)	OCLUYE EL CAPILAR			
Hetastarch (HES) are synthesized from amylopectin, a branching D-glucose polymer derived from maize or sorghum. Hydroxyethyl substitution by ethylene ox-						
DEXTRANES	(++)	(+++)< F VIII		(+) O.L.T		LIMITADA
DEXTRAN 40		< U. PLAQUETA	Dextran is biosynthesized commercially from sucrose by <i>Leuconostoc</i> bacteria with the enzyme dextran sucrose (5). The resulting high-MW dextran is then			
DEXTRAN 70		AL RECEPTOR GIIb/IIIa				2,500cc/dia x SANGRADO
ALBUMINA 20%		(+) < AGREGACION PLAQUETARIA	(+)	(+) O.L.T		
		> INHIBICION F Xa	DAÑO ENDOTELIAL			
		x ANTITROMBINA III	TRAUMA			



ANESTESICOS LOCALES

GRUPO HIDROFILICO.

- *AMINAS TERCIARIAS DERIVADOS DEL AMONIO
- *DERIVADOS DEL AMONIO SON BASES DEBILES
- *POBRE SOLUBILIDAD ES PREPARADA COMO UN SAL.
- *FORMAS NEUTRAS (BASES), CARGADAS (CATIONES)
- *FUNCION.ASOCIARSE A LOS CANALES DE SODIO, INTERRUPTOR IMPULSO NERVIOSO REVERSIBLE DE LA ACTIVIDAD NEURAL

UNION

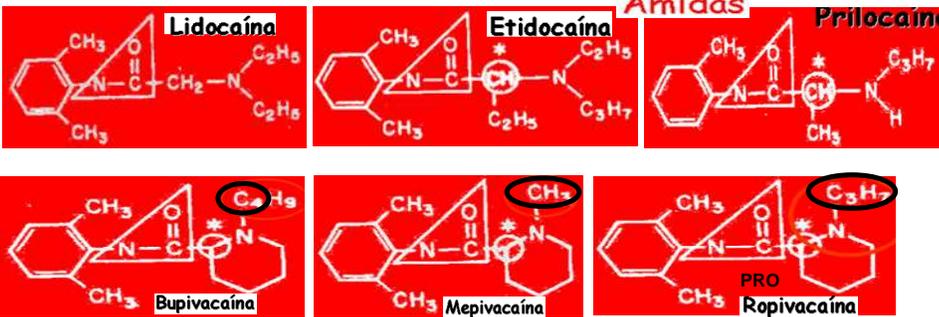
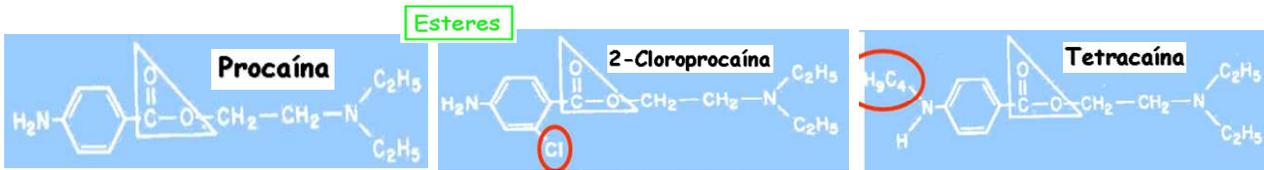
- *LA CADENA INTERMEDIA PUDIESE EXISTIR SIN LA UNION.
- *MAYOR CITOTOXICIDAD EN MOLECULAS SIN UNION
- *ESTER -COOH
- *AMIDA -NH2
- *UNION , DETERMINA EL TIPO Y SIITO DE METABOLISMO DE LOS A.L.

GRUPO LIPOFILICO

- *ESTER, PRECURSOR DEL ACIDO BENZOICO
- *AMIDA, PRECURSOR DE LA ANILINA.
- *IMPORTANTE EN EL PASO A TRAVES DE LA MEMBRANA CELULAR.
- *LIPOSOLUBILIDAD ASOCIADO A POTENCIA

CADENA INTERMEDIA

- *LARGO DE 3 - 7 CARBONOS, 6 - 7 nm
- *MENOR DE 3 C, PIERDE ACTIVIDAD
- *MAYOR DE 7 C, PIERDE POTENCIA
- *FUNCION, ALINEACION DEL GRUPO AMINO
- *ESPECIE DE CORREA, PERMITE LA ASOCIACION DE LA AMINA CON EL CANAL DE Na Y LA LIPOFILICA SE MANTIENE DENTRO DE LA MEMBRANA



- Esteres:** se metabolizan por la colinesterasa plasmática, poco estables y con mayor potencial de producir reacciones alérgicas.
- Amidas:** se metabolizan en el hígado, son compuestos más estables y tienen un potencial mínimo de producir alergias.
- Diferenciar. Dos I en el nombre genérico son Amidas, una sola I son Esteres.

PROPIEDADES FISICO -QUIMICAS

LIPOSOLUBILIDAD

- *PERMITE ATRAVESAR TEJIDOS
- *POTENCIA
- *RESIDE EN ANILLO AROMATICO

Pka

- *Es el pH en donde existe el 50% de la formas ionizadas y 50% no ionizada.
- *pKa = pH +log(Cation/Base)
- *pH = pKa +log(Base/Cation)
- *Determina el t de inicio del bloqueo

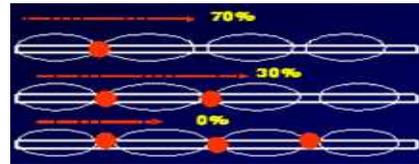
pKa Alto	Cationes	Aniones	Inicio Lento
pKa Bajo	Aniones	Cationes	Inicio Rápido

UNION A PROTEINAS

- *Grado de U es directa/mte proporcional a la duracion de la acción.
- *A mayor U a proteínas menor fraccion libre.
- 2-CLOROPROCAINA - LIDOCAINA 64%
- BUPIVACAINA 96%
- ROPIVACAINA 96%
- LEVOBUPIVACAINA 96%

- *BICARBONATO 1 mEq cada 10 mL de Lidocaína 1,5%
- *ADRENALINA RAQUIDEA 0,2 - 0,3 mg
- *ADRENALINA EPIDURAL 1:200,000 = 5 mcg / mL
- *LIDOCAINA TIENE PROPIEDAD VASODILATADORA

FIBRA NERVIOSA REQUIERE 3 NODULOS BLOQUEADOS PARA TENER 0 CONDUCCION



	Corto	Intermedio	Largo
Latencia (pKa)	Lidocaína	Bupivacaína Ropivacaína Levobupivacaína	
	Baja	Intermedia	Alta
Potencia (Liposolub.)		Lidocaína	Bupivacaína, Ropivacaína, Levobupivacaína
	Corta	Intermedia	Prolongada
Duración (Unión Prot.)		Lidocaína	Bupivacaína, Ropivacaína, Levobupivacaína

	Corto	Intermedio	Largo
Latencia (pKa)	1. Dextran 2. Bicarbonato 3. Temperatura	4. Carbonación	
	Baja	Intermedia	Alta
Potencia (Liposolub.)	1. Formulación con Lípidos		
	Corta	Intermedia	Prolongada
Duración (Unión Prot.)	1. Uso de Adrenalina (absorción) 2. Medio ácido		

RELAJANTES MUSCULARES

LUIS A. TAFUR 2006

Clasificación de los BNM según su grado de acumulación

(Índice de recuperación 25%-75% en minutos después de una dosis de intubación)

Bencilisoquinolinas	Esteroides	Acumulables (min)	No acumulables (min)
d-tubocurarina	Pancuronio	Pancuronio 39	Mivacurio 7
Atracurio	Vecuronio	Pipecuronio 29	Atracurio 12
Doxacurio	Pipecuronio	Doxacurio 54	Rocuronio 12
Mivacurio	Rocuronio	d-Tubocurarina 48	Cisatracurio 16
Cisatracurio	Rapacuronio		Vecuronio 16

Corto (min)	Intermedio (min)	Largo (min)
Succinilcolina 1	Atracurio 2.5	Pancuronio 3.5
Rocuronio 1.5	Vecuronio 2.5	Pipecuronio 3.5
	Mivacurio 2.5	d-tubocurarina 3.5
		Cisatracurio 5
		Doxacurio 6

Corta (min)	Intermedia (min)	Larga (min)
Succinilcolina 5-10	Atracurio 40-50	Pancuronio 60-80
Mivacurio 15-20	Vecuronio 35-45	Pipecuronio 80-120
	Rocuronio 30-60	Doxacurio 85-125
	Cisatracurio 40-50	d-tubocurarina 60-100

BNM	V _c (L/kg)	V _{ss} (L/kg)	CL (ml/kg/min)	11/2B (min)	Unión a proteínas (%)
Alcuronio	0.15	0.35	1.3	133	40
Atracurio	0.05	0.20	6.6	21	51
Cisatracurio	0.05	0.25	6.8	22	
Doxacurio	0.08	0.23	2.5	76	42
Mivacurio		0.21	57	23	30
Pancuronio	0.10	0.26	1.8	132	29
Pipecuronio	0.11	0.31	2.8	137	30
Rocuronio	0.04	0.21	4.8	97	25
d-tubocurarina	0.03	0.25	2.4	84	56
Vecuronio	0.07	0.46	4.5	71	30

BNM	DE ₉₅ (mg/kg)	Intubación (mg/kg)	Cebado (mg/kg)	Mantenimiento (mg/kg)	Infusión (µg/kg/min)
Succinilcolina	0.200	1.0-1.5	---	---	---
Mivacurio	0.067	0.2	0.02	0.05	3-12
Atracurio	0.210	0.5	0.05	0.1	4-12
Cisatracurio	0.048	0.15	0.01	0.02	1-2
Vecuronio	0.043	0.1	0.01	0.02	0.8-1.2
Rocuronio	0.305	0.6	---	0.1	9-12
Pancuronio	0.067	0.1	---	0.15	0.66
Pipecuronio	0.042	0.1	---	0.01	0.66
Doxacurio	0.024	0.05	---	0.005-0.01	---
d-tubocurarina	0.480	0.6	---	0.1	---

1 amp = 4 mg
1 amp + 4 cc -- 1 mg = 1 cc

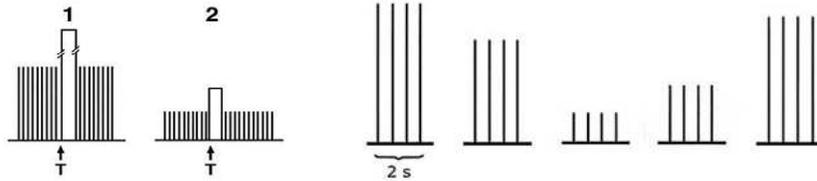
BNM	Metabolismo	Metabolitos	Eliminación Riñón (%)	Eliminación Hígado (%)
Succinilcolina	Colinesterasa Plasmática (98-99%)	Succinilmonocolina	<2%	0
Mivacurio	Colinesterasa Plasmática (95-99%)	Monóster cuaternario	<5%	0
Atracurio	Eliminación de Hoffman (15%) Hidrólisis Ester (25%)	Laudanosino Monoacrilato cuaternario Alcohol cuaternario	60%	0
Cisatracurio	Eliminación de Hoffman (77%)	Monocrilato cuaternario	16%	0
Vecuronio	Hígado (30-40%)	3-desacetilvecuronio 17-desacetilvecuronio 3,17-desacetilvecuronio	40%-50%	50%-60%
Rocuronio	Hígado	17-desacetilrocuronio 16-N-desalilrocuronio	<10%	>70%
Pancuronio	Hígado (10-20%)	3-desacetilpancuronio 17-desacetilpancuronio 3,17-desacetilpancuronio	85%	15%
Pipecuronio	Hígado (10%)	3-desacetilpipecuronio 17-desacetilpipecuronio 3,17-desacetilpipecuronio	>90%	<10%
Doxacurio	Ninguno	Ninguno	>98%	<10%
d-tubocurarina	Ninguno	Ninguno	80%	20%

BNM	Liberación histamina	Efecto sobre receptores muscarínicos cardíacos (estimulación)	Efecto sobre receptores nicotínicos ganglionares (estimulación)	Efecto simpático-mimético	BNM	DE ₅₀ (mg/kg)	DE ₉₅ (mg/kg)	Relación de potencia
Atracurio	+	-	-	-	Doxacurio	0.012	0.024	1
Mivacurio	+	-	-	-	Pipecuronio	0.021	0.042	2
Doxacurio	-	-	-	-	Vecuronio	0.027	0.043	2
Cisatracurio	-	-	-	-	Cisatracurio	0.029	0.048	2
Pancuronio	-	-	-	-	Pancuronio	0.036	0.067	3
Vecuronio	-	+	-	-	Mivacurio	0.039	0.075	3
Pipecuronio	-	-	-	-	Alcuronio	0.110	0.220	9
Rocuronio	-	-	-	-	Atracurio	0.120	0.210	10
Rapacuronio	±	+	-	-	Succinilcolina		0.260	10
Succinilcolina	±	+	±	-	Metocurina	0.140	0.300	11
					Rocuronio	0.147	0.305	12
					d-tubocurarina	0.230	0.480	19
					Rapacuronio	0.330	0.520	27
					Galamina	1.300	2.820	108

RELAJANTES MUSCULARES

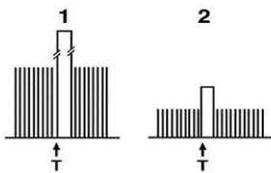
LUIS A. TAFUR 2006

1. Proveer condiciones de intubación buenas y atraumáticas
2. Proveer parálisis muscular cuando ésta es requerida por el cirujano durante una operación
3. Facilitar el control de la ventilación

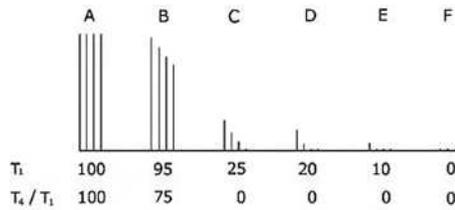


Respuesta del bloqueo despolarizante a la estimulación tetánica (T): control (1) y después de la administración de un BNMD (2): disminuye la altura de la respuesta, sin fatiga

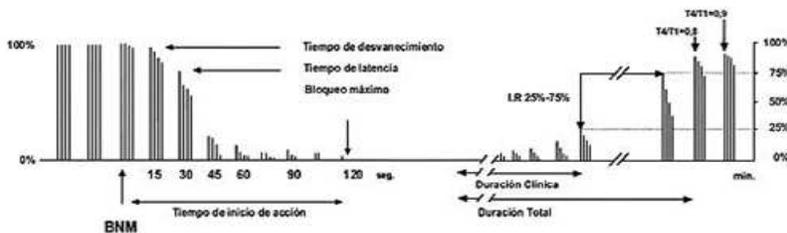
Respuesta del bloqueo despolarizante al tren de 4 estímulos: no hay fatiga y la relación T4/T1 se mantiene mayor que 0,7.



Respuesta del bloqueo no despolarizante a la estimulación tetánica (T): control (1) y después de la administración de un BNMD (2): se produce fatiga o declinación de la respuesta



Respuesta de un bloqueo no despolarizante al tren de 4 estímulos. (A) Control: respuestas las cuatro respuestas son iguales. (B) Bloqueo superficial: hay cuatro respuestas, pero existe diferencia entre la primera y la cuarta. (C) Bloqueo del 75%: desaparece la cuarta respuesta. (D) Bloqueo del 80%: desaparece la tercera respuesta. (E) Bloqueo del 90%: desaparece la segunda respuesta. (F) Bloqueo profundo: desaparecen las cuatro



Inicio de acción
El inicio de acción de un BNM, se define como el tiempo transcurrido entre el comienzo de la administración endovenosa (que debe hacerse en 5 segundos), hasta que se logra el mayor bloqueo (cuando es menor de 95%), o hasta que se logra un bloqueo de 95% (cuando se llega a un bloqueo de 95% o más). El tiempo requerido para producir 100% de depresión de la respuesta a un estímulo no se relaciona con el bloqueo máximo, que se produce antes, cuando ocurre la máxima ocupación de receptores en la unión neuromuscular.

Tiempo de desvanecimiento o tiempo de la primera inhibición (log time): es el tiempo en segundos transcurrido desde la administración endovenosa de un BNM, hasta la disminución de 5% de la primera respuesta al tren de 4 estímulos respecto al valor control. Corresponde al primer efecto de un BNM que puede ser medido.

- **Tiempo de latencia:** es el tiempo en segundos desde que se administra un BNM, hasta la disminución de 25% de la relación T4/T1 del tren de 4 estímulos.
- **Efecto 50%:** es el tiempo en segundos desde que se administra un BNM, hasta la disminución de 50% de la relación T4/T1 del tren de 4 estímulos.
- **Bloqueo máximo:** corresponde a la máxima depresión de la primera respuesta al tren de 4 estímulos obtenida en relación al valor control.

El tiempo de inicio de acción de los BNMD esteroidales³⁵ y bencilisquinoleínicos³⁶ es proporcional a su potencia: a menor potencia, menor tiempo de inicio de acción y viceversa. Debe haber más del 75% de receptores ocupados para producir signos clínicos de bloqueo.

Duración de acción
La **duración clínica** de un BNM se define como el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa y la recuperación del 25% de la altura de la respuesta al estímulo único. Puede medirse también la duración hasta el 10% o el 50% de recuperación: se habla entonces de duración T10, T25 o T50. La duración total es el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa y la recuperación del 80% de la relación T4/T1 del tren de 4 estímulos, que se correlaciona con índices clínicos de recuperación (capacidad vital y fuerza inspiratoria normal). La recuperación total verdadera, sin embargo, ocurre cuando hay una recuperación del 90% de la relación T4/T1 del tren de 4 estímulos, debido a que los músculos que protegen la vía aérea son muy sensibles al bloqueo residual y pueden predisponer a la aspiración de contenido gástrico.

Efectos acumulativos
El **grado de recuperación** de un BNM se mide especialmente a través del **índice de recuperación 25%-75%**, que se define como el tiempo transcurrido entre la recuperación de la respuesta al estímulo único al 25% y al 75% del control (Figura 9).

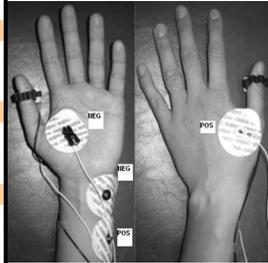
Desde el punto de vista farmacodinámico se dice que un BNM no se acumula cuando el índice de recuperación (25%-75% y 5%-95%), es independiente de la dosis y la duración del bloqueo, e incluso de la forma de administración (en bolo o en infusión). Desde el punto de vista clínico sin embargo, el término "no acumulativo" se refiere habitualmente a que la duración de acción de un BNM no aumenta con dosis de repetición.

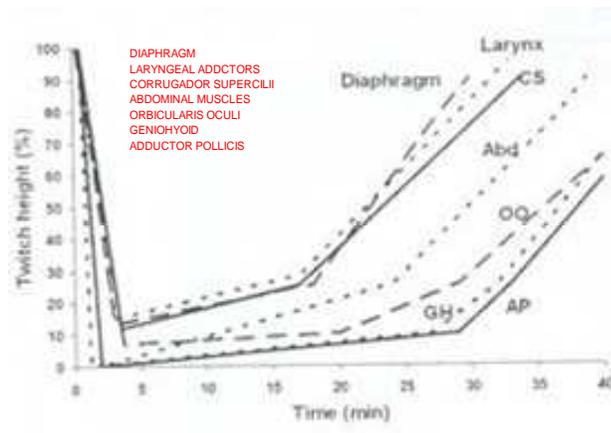
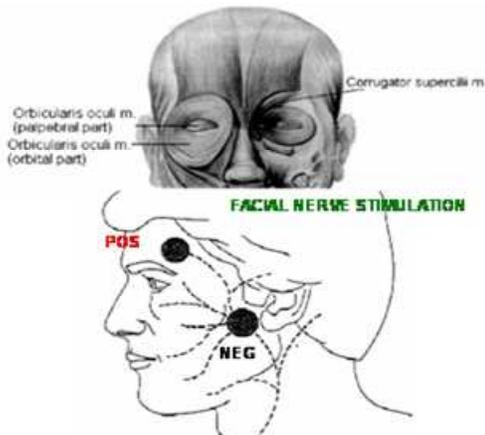
Respuesta de los diferentes grupos musculares
Los diferentes grupos musculares tienen diferente sensibilidad a los BNM, existiendo una amplia variedad de respuesta en cuanto al inicio y duración de acción en los diferentes músculos⁴⁹. Los grupos musculares más sensibles en orden decreciente son: ojo, cabeza y cuello; luego los músculos del abdomen y las extremidades, sin diferencia entre las superiores e inferiores; más resistentes son los músculos intercostales y de la cara, y lejos el más resistente es el diafragma. La recuperación de la fuerza muscular ocurre generalmente en orden inverso. El comportamiento

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

MONITORIA DE LA FUNCION NEUROMUSCULAR.

LUIS TAFUR 2006

PATRON DE ESTIMULO	INTESIDAD DE LA CORRIENTE	FRECUENCIA	DURACION	TIEMPO A REPATIR	VALORES	PROCEDIMIENTO
ESTIMULO SIMPLE	50 mA FACIAL 20-30 mA	0,1 Hz (1 Est / 10 s) 1,0 Hz (1 Est / s)	0,2 ms	10 S	VALOR DE REFERENCIA PREVIO	RECUPERACION T1 25% REVERTIR *INTUBACION T1 = 0 EN CORRUS.
TOF	50 mA	2 Hz (2 Est / s) 4 ESTIMULOS	2 s	12 s	4 RESP = NO HAY BLOQUEO 4 RES DECRECIENTES 0 - 65% 3 RESP = 70 - 80% (75) 2 RESP = 80 - 90 % (85) 1 RESP = 95% 0 RESP = 100% TOF T4/T1 = 70 - 80% RECUPERACION CLINICA TOF T4/T1 = 80 -90% *RECUPERACION VERDADERA	INTUBACION < 1 RESP RELAJACION ABDOMINAL 1 - 2 RESP REPETIR DOSIS 2 - 3 RESP REVERSION > 1 RESP EXTUBACION 4 DECRECIENTES
ESTIMULACION TETANICA	50 mA	50 Hz (50 Est / s)	5 s		FATIGA	BLOQUE RESIDUAL
CONTEO POSTETANICO	50 mA	A, 1 Hz NO RESPUESTA B, 50 Hz PAUSA DE 3 s SE INICIAN ESTIMUL 1 Hz	15 s 5 s 15 s		PTC y t DE APARICION DE LA PRIMERA RESPUESTA EN TOF PANCURONIO PTC = 0 / TOF > 20 min PTC = 2 / TOF 25 min PTC = 10 / TOF 0 min VECURONIO PTC = 0 / TOF > 14 min PTC = 2 / TOF 12 min PTC = 12 / TOF 0 ROCURONIO PTC = 1 TOF 20 min PTC = 2 TOF 14 min PTC = 6 TOF 8 min PTC = 10 TOF 4 min	*PROFUNDIDA  ULNAR STIMULATION
DOBLE RAFAGA	50 mA	DOS RAFAGAS DE 50 Hz SEPARADAS 750 ms DBS 3,3 CADA RAFAGA 3 PULSOS DE ONDA CUADRADA DE 0,2 ms de DURACION DBS 3,2 LA SEGUNDA RAFAGA 2 PULSOS DE ONDA CUADRADA DE 0,2 ms			DBS 3,2 LA PRIMERA RESPUESTA DEBE SER IGUAL A LA SEGUNDA	*BLOQUEO RESIDUAL



ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

ANESTESICOS INHALADOS								LUIS A. TAFUR 2006
	Desflurano (Desflurane, Suprane)	Enflurano (Enflurane, Éthrane)	Halotano (Halothane, Fluothane)	Isoflurano (Isoflurane, Forane)	Metoxiflurano (Methoxyflurane, Penthrane)	Sevoflurano (Sevorane, Sevofrane)	Óxido de dinitrógeno (Nitrous oxide)	< CAM
CAM 50	6	1,7	0,75	1,2		2	105	TA <
CAM 95	7,8	2,21	0,98	1,56		2,6	136,5	TEMP <
1 AÑO	8,3	2,08	0,95	1,49		2,29	133	Na <
40 AÑOS	6,6	1,63	0,75	1,17		1,8	104	CO2 >
80 AÑOS	5,1	1,27	0,5	0,91		1,4	81	G1
CAM DESPIERTO	2,6		0,38	0,37		0,67	66	EDAD >
CAM INTUBACION	ND		1,12	1,76		4,52	>120	OPIOIDES
CAM BAR	9,42		1,07	1,5		4,15	ND	BENZODIAZ
F. química	C ₃ F ₄ OClH ₃	2	C ₂ F ₄ ClH	C ₃ F ₈ OClH ₂	C ₃ F ₂ OCl ₂ H ₄	C ₄ F ₈ OH ₃	N ₂ O	OXIDO NITR
P. molecular	168.0	184.5	1974	184.0	165.0	200.1	44.0	ALFA-AGONIS
P. de. Ebull.	22.8	56.5	50.2	48.5	104.7	58.6	-	> CAM
Densidad	1.47	1.52	1.86	1.5	1.41	1.52	-	> ANFETAMINAS
P. V. a 20°C	667	175.0	243.0	250.0	25.0	157	-	COCAINA
Olor	Inodoro	Agradable, a éter	Agradable, dulce	Agradable, picante	Agradable, afrutado	Agradable, a éter	Agradable, dulce	EFEDRINA
Sangre/gas	0.42	1.9	2.3	1.40	13.0	0.63	0.47	< EDAD
Cerebro/gas	-	2.6	4.1	3.65	22.1		0.50	T >
Grasa/gas	-	105.0	185.0	94.50	890.0		1.22	
Hígado/gas	-	3.8	7.2	3.50	24.8		0.38	
Músculo/gas	-	3.0	6.0	5.60	20.0		0.54	
Aceite/gas	18.7	98.5	224.0	97.8	930.0	50	1.4	
Agua/gas	0.23	0.8	0.7	0.61	4.5	0.36	0.47	
Goma/gas	-	74.0	120.0	0.62	630.0	14	1.2	
Eliminacion aire		80%	60-80%	>70%			<90%	
METABOLISMO	0,2-0,02%	2 - 2,5%	10 - 20%	0,20%		3,50%	0,00%	
METALITOS ORINA	Acido Trifluoroacetico	Xidifluoroacetico	Trifluoroacetico	Trifluoroacetico				
CAL SODADA	CO +++	CO ++	CO <	CO +		MET-A NEFROTOX		
INDUCCION INHA						ELECCION		
F. M. 250 ml /min								
F. Mini 250-500ml/m								
F. B 500-1000ml/m	ELECCION					ELECCION		
F. Medio 1-2 L/min								
F. Altos 2-4 L/min								
F. muy altos >4L/m								

CAM DESPIERTO : CAM QUE ELIMINA RESPUESTA VERBAL EN EL 50 % DE LOS PACIENTES.

PRODUCE AMNESIA Y PERDIDA DE LA CAPACIDAD DE APRENDER

CAM INTUBACION: CAM QUE EVITA EL MOVIMIENTO Y LA TOS EN LA MANIOBRA DE UNA INTUBACION EDOTRAQUEAL

CAM-bar: CAM QUE BLOQUEA LA RESPUESTA AUTONOMICA A LA INCISION

ANESTESICOS INHALADOS



Átomos de Carbono	Prefijo	Nombre de Alcanos	Fórmula Química	Fórmula Estructural
1	Meth	Methane	CH ₄	CH ₄
2	Eth	Ethane	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃
3	Prop	Propane	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
4	But	Butane	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
5	Pent	Pentane	C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
6	Hex	Hexane	C ₆ H ₁₄	...
7	Hept	Heptane	C ₇ H ₁₆	
8	Oct	Octane	C ₈ H ₁₈	
9	Non	Nonane	C ₉ H ₂₀	
10	Dec	Decane	C ₁₀ H ₂₂	

Los compuestos carbonado oxigenados:

Clasificación:

*Alcoholes: R—OH

*Fenoles: Ar—OH

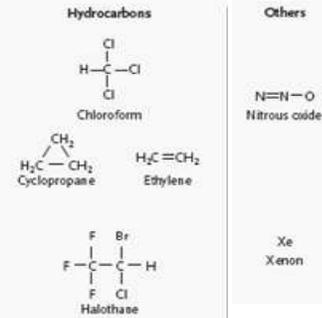
*Éteres: R—O—R / Ar—O—Ar

*Cetonas: R—CO—R / Ar—CO—Ar

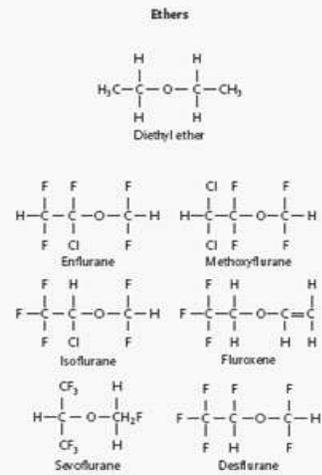
*Ácidos carboxílicos: R—COOH / Ar—COOH

Table 2. Roles of Some Anesthetic-Sensitive Ion Channels in Cellular Excitability, Behavior, Physiological Processes, and Pharmacology.

Ion Channel	Cellular Roles	Behavioral, Physiological, and Pharmacologic Roles
Ligand-gated		
γ-Aminobutyric acid type A receptors	Increased chloride permeability; membrane hyperpolarization; inhibition of excitability	Enhanced activity associated with amnesia, sedation, anesthesia, myorelaxation, anticonvulsant action
Glycine receptors	Increased chloride permeability; membrane hyperpolarization; inhibition of excitability	Spinal reflexes and startle responses; major inhibitory receptor in spinal cord
Neuronal nicotinic acetylcholine receptors	High permeability to monovalent cations and calcium; release of neurotransmitters	Association with memory, nociception, mutations linked with seizure disorders; autonomic functions
Muscle nicotinic acetylcholine receptors	Neurotransmission	Skeletal-muscle contraction
Serotonin type 3 receptors	Enhance excitability by inhibiting resting potassium-leak currents	Arousal; possible role in emesis
Glutamate receptors* N-methyl-D-aspartate	Fast excitatory neurotransmission Cation conductance for calcium and magnesium	Perception; learning and memory; nociception
α-Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole propionic acid and kainate	Cation conductance for calcium and magnesium	Perception and memory
Other types		
Potassium channels		
Non-voltage-gated background channels	Modulation of cell resting potential and excitability; role in chemical, mechanical, and pH sensitivity	Nonspecific role; most likely widespread
Voltage-activated	Recovery from action potentials	Nerve conduction; cardiac action potentials; mutations associated with cardiac arrhythmias
Non-voltage-dependent neurotransmitter or ATP-activated	Inward rectifying channels; pH-sensitive	Glucose sensor in β-cells Possible role in ischemic preconditioning
Sodium channels	Generation and propagation of action potentials	Nerve conduction; cardiac action potentials (arrhythmias)
Calcium channels		
Voltage-gated cardiac (T-, H-, L-, and P-type)	Generation of pacemaker potentials in neurons (T-type)	Cardiac inotropy and chronotropy; vascular tone
Voltage-gated neuronal	Presynaptic localization; neurotransmitter release	Nonspecific role; most likely widespread
Calcium-induced calcium release Ryanodine receptor Inositol triphosphate receptors	Intracellular channels Release of intracellular calcium stores after stimulation of surface receptors; production of calcium oscillations	Excitation-contraction coupling



TAFUR 2007



FARMACOCINETICA DE LOS AGENTES ANESTESICOS INHALADOS

1, CONCENTRACION DEL A. EN EL GAS INSPIRADO (Vol %)

***Flujo de gases frescos (l/min)
 ***Dosificación del agente inhalado (dial Vol%)

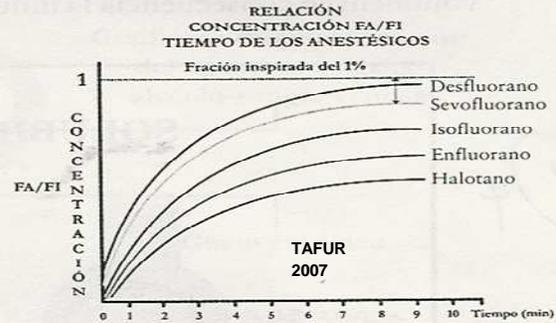


2, CONCENTRACION ALVEOLAR

***Máxima concentración posible del agente.
 ***Directamente proporcional a la solubilidad del anestésico

Agente	Concentración		Gradiente
	Boca	Alveolo	
Halotano	1%	0,50%	50%
Enflurano	1%	0,60%	40%
Isoflurano	1%	0,70%	30%
Sevoflurano	1%	0,85%	15%

Figura 5. El aumento de la concentración alveolar del anestésico (FA) hasta alcanzar la concentración inspirada (FI) es más rápido con los anestésicos menos solubles y más lento con los anestésicos más solubles. En la gráfica también se puede observar que el gradiente boca (fracción inspirada) - alvéolo (fracción alveolar) es menor en los anestésicos menos solubles: observe la distancia de la línea amarilla hasta la línea punteada que representa la fracción inspirada (concentración en boca).



3, PASO DEL ANESTESICO DE LOS ALVEOLOS A LA SANGRE

***VELOCIDAD DE PASO DEPENDE DE:



SOLUBILIDAD

**La Dirección la determina las diferencias en la presión parcial del anestésico.

LEY DE HENRY

La cantidad de un gas que se disuelve, a una temperatura dada, es proporcional a su presión parcial (P) y al coeficiente de solubilidad propio de cada gas (k)

$C = k \cdot P$

k = constante a una temperatura

Coefficiente de solubilidad = Volumen de un gas, medido a temperatura constante, que se disuelve en la unidad de volumen de un líquido, cuando la presión del gas en contacto con el líquido es de 1 atmósfera

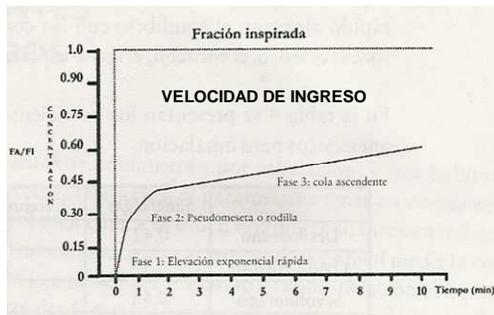
Coefficiente de partición = Proporción del gas presente en la fase sanguínea si se administra a una atmósfera de presión en la fase gaseosa.

FASES DE KETY:

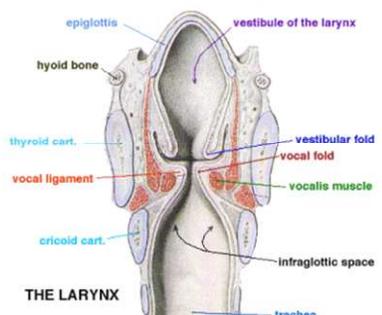
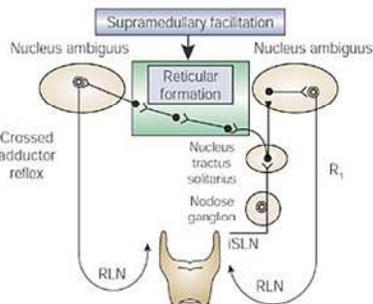
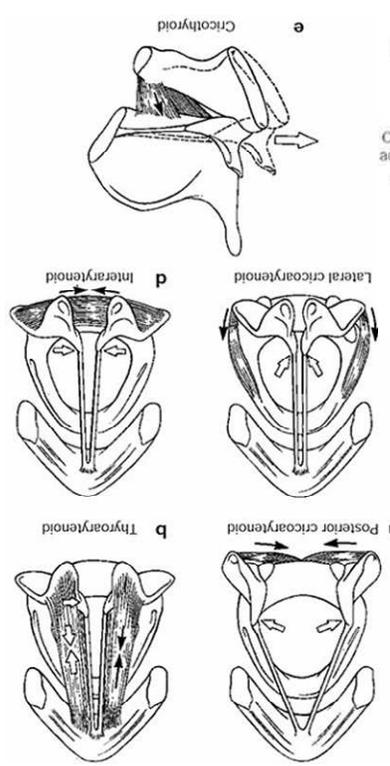
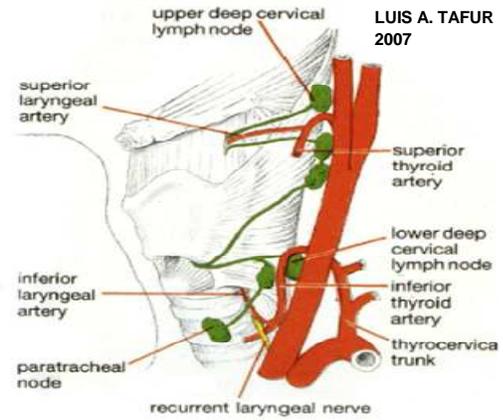
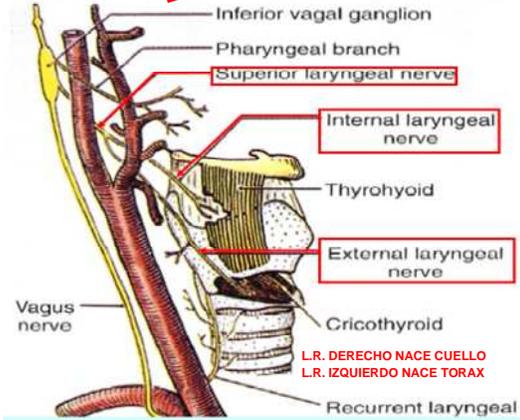
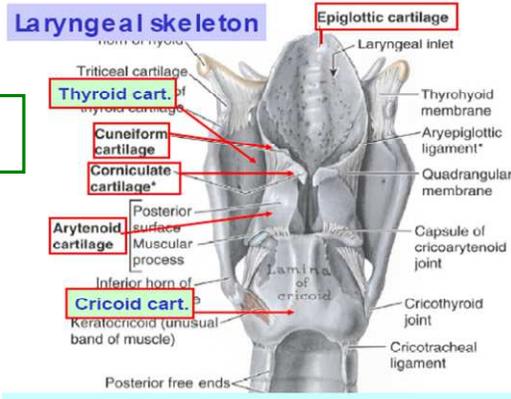
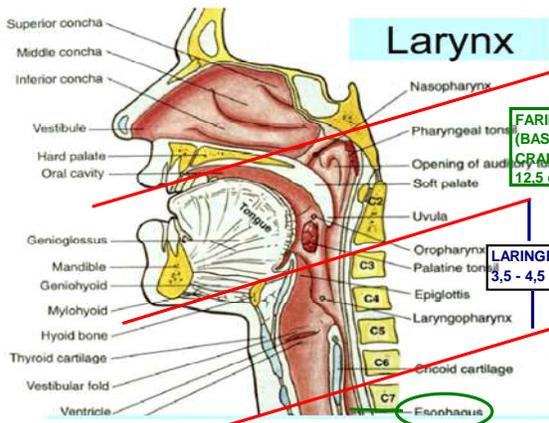
1, **Elevación exponencial.** Producida por el ingreso del anestésico a los pulmones (Washing in" con una constante de tiempo = CRF (Capacidad residual funcional) / VA (Ventilación alveolar).

2, **Pseudomeseta.** Refleja el equilibrio entre la ventilación que lleva el anestésico a los pulmones y el gasto cardíaco que provoca la salida de la interfase alvéolo capilar.

3, **Cola:** Formada por tres elevaciones exponenciales, con tres constantes de tiempo:



	ALTO FLUJO	MEDIANO FLUJO	POBRE FLUJO	MÍNIMO FLUJO
Órganos o tejidos	Cerebro, corazón, lecho esplácnico, riñón, etc.	Masa muscular	Tejido graso	Hueso
% de masa corporal	10	50	20	20
Perfusión (% del gasto cardíaco)	75	19	6	0
	1.5 - 4 min	1 - 3 hrs		



Nerve	Distribution
AFERENTE SENSITIVA	Supraglottic mucosa
Superior laryngeal (internal division)	Thyroepiglottic joint
	Cricoarytenoid joint
Superior laryngeal (external division)	Anterior subglottic mucosa
	Cricothyroid joint
Recurrent laryngeal	Subglottic mucosa
	Muscle spindles spirals
Nerve of Galen (communicating branch between superior and recurrent nerves)	Aortic arch

Nerve	Muscle	Action	
EFERENTE MOTORA	Superior laryngeal (external division)	Cricothyroid muscle	Adductor, isotonic tensor
		Thyroarytenoid muscle	Adductor, isometric tensor
		Lateral cricoarytenoid muscle	Adductor
		Interarytenoid muscle	Adductor
		Tracheoesophageal mucosa	
	Tracheal smooth muscle		
Recurrent laryngeal	Posterior cricoarytenoid muscle	Abductor	
Nerve of Galen (communicating branch)		Autonomic (secretory)	

FISIOLOGIA RESPIRATORIA

Presiones pulmonares

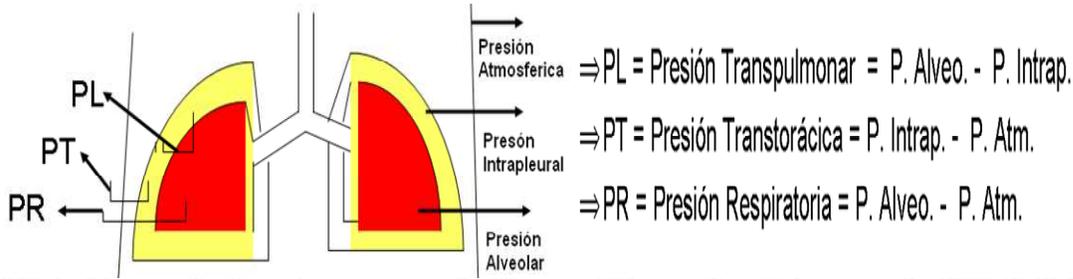


Tabla Eventos involucrados en una respiración normal (interacciones). Los pasos 4 a 8 (*) de la inspiración ocurren simultáneamente; y los pasos 3 a 5 de la expiración ocurren simultáneamente.

Inspiración

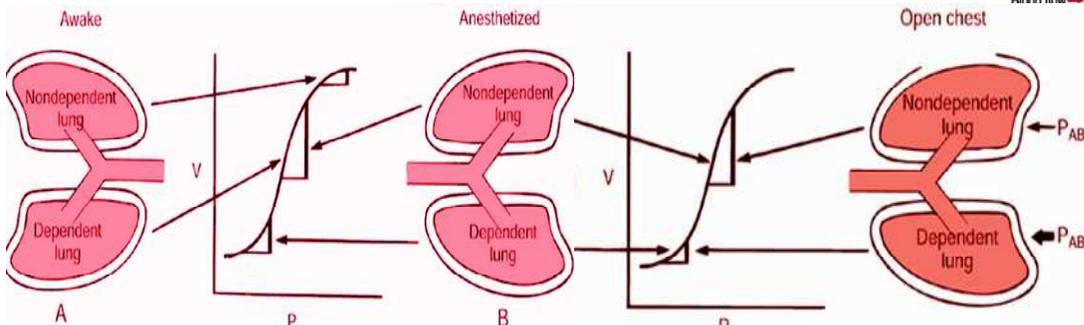
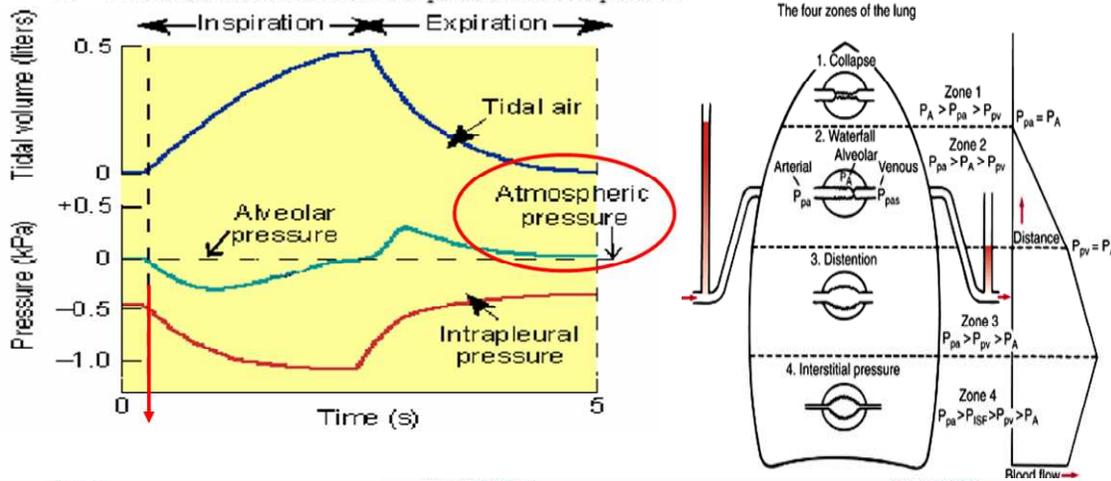
1. El cerebro inicia el comando inspiratorio.
2. Los nervios transmiten el impulso a los músculos inspiratorios.
3. El diafragma (y los músculos intercostales externos) se contraen.
4. El volumen torácico se aumenta cuando la pared torácica se expande. (*)
5. La presión pleural cae a valores más negativos. (*)
6. La diferencia de presión entre la pleura y el alvéolo aumenta. (*)
7. Los alvéolos pulmonares se expanden en respuesta al aumento de esta diferencia. (*)
8. La presión alveolar cae por debajo de la presión atmosférica cuando aumenta el volumen alveolar, entonces establece un gradiente de presión para la entrada de aire. (*)
9. El aire entra al alvéolo hasta cuando la presión alveolar nuevamente se equilibra con la presión atmosférica.

LUIS TAFUR 2007

Ley de Boyle: $P_1V_1 = P_2V_2$

Espiración

1. El cerebro cesa el comando inspiratorio.
2. Los músculos inspiratorios se relajan.
3. El volumen torácico disminuye al hacerse menos negativa la presión pleural. (*)
4. Disminuye la diferencia de presión entre pleura y alvéolo, lo que permite un aumento del retroceso elástico retornando el alvéolo a sus volúmenes preinspiratorios. (*)
5. La disminución del volumen alveolar aumenta la presión alveolar por encima de la presión atmosférica, entonces establece un gradiente de presión para la salida de aire. (*)
6. El aire sale del alvéolo hasta cuando la presión alveolar se equilibra con la presión atmosférica.

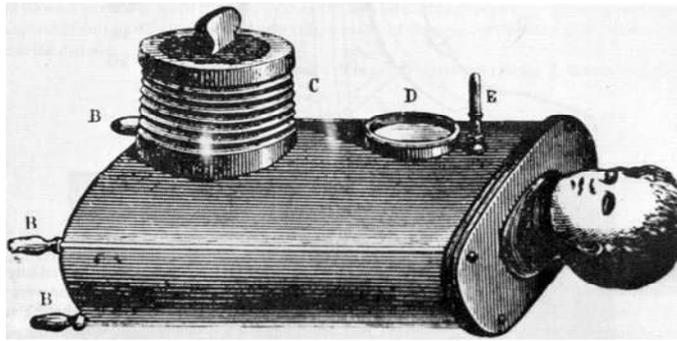


DISTENSIBILIDAD = CAMB VOLUMEN / CAMB PRESION

HISTORIA DE LA VENTILACION MECANICA



ANDREAS VESALIO
1543 (PERRO-TRAQUEA)



Alfred F. Jones en 1864

1876, Woillez (París)
Spirophore



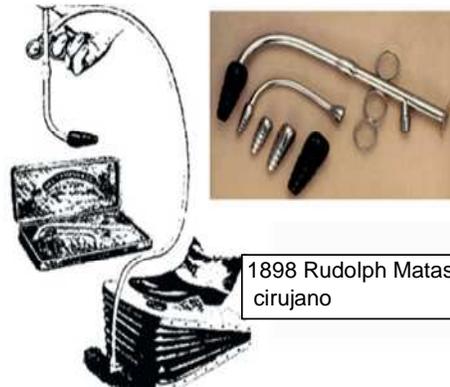
LUIS TAFUR
2007

Fig. 2. Kirstein's original autoscope, consisting of an esophagoscope and an electroscope (Yale Medical Library, New Haven, Connecticut). From Yale University, Cushing/Whitney Medical Library, reprinted with permission.

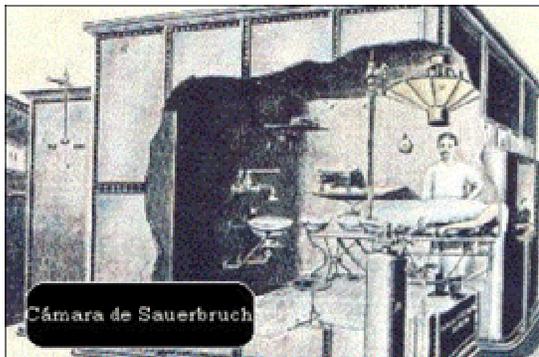
1895



Fig. 4. Kirstein performing direct laryngoscopy. Note both the position of the patient's head and the use of the left hand to hold the autoscope (Yale Medical Library, New Haven, Connecticut). From Yale University, Cushing/Whitney Medical Library, reprinted with permission.



1898 Rudolph Matas
cirujano



Cámara de Sauerbruch

1904, Sauerbruch



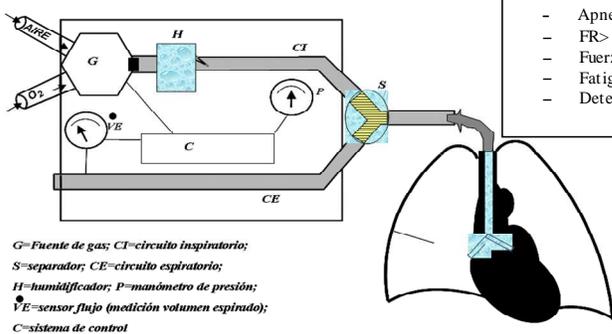
1929 Philip Dinker



1955

DEFINICIÓN DE VM

Todo procedimiento de ventilación artificial que emplea un aparato mecánico para ayudar o sustituir la función ventilatoria, pudiendo además mejorar la oxigenación e influir en la mecánica pulmonar.



- Apnea - PaO2 < 60 - PCO2 > 55
- FR > 35, - CV < 10 ml/kg
- Fuerza inspiratoria < 25 cm de H2O
- Fatiga m respiratorios; agotamiento
- Deterioro de nivel de conciencia

- COMPONENTES :
- 1, VENTILADOR MECANICO
 - * FUENTE DE PODER
 - * FUELLES
 - * DOBLE O UNICO CICUITO
- 2, MAQUINA DE ANESTESIA
3, CIRCUITOS DE ANESTESIA

Un ventilador es un generador de presión positiva en la vía aérea durante la inspiración para suplir la fase activa del ciclo respiratorio

G=Fuente de gas; CI=circuito inspiratorio;
S=separator; CE=circuito espiratorio;
H=humidificador; P=manómetro de presión;
VE=sensor flujo (medición volumen espirado);
C=sistema de control

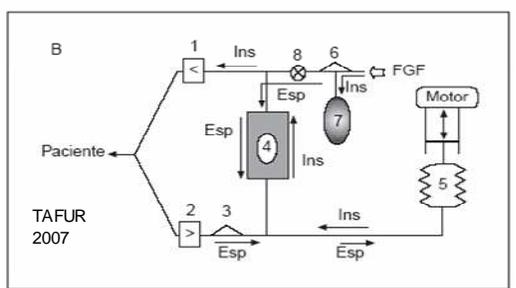
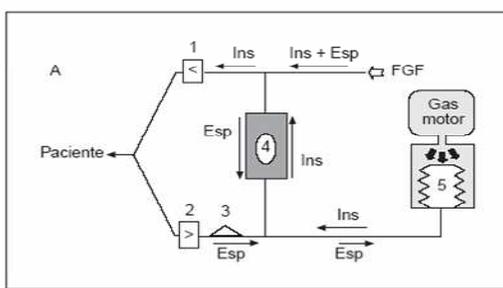


Fig. 1. Esquemas generales de los ventiladores de anestesia del tipo "doble circuito" (A) y "circuito único" (B). Ins y Esp representan el sentido de circulación del gas o el momento en que ésta se produce. 1) y 2) válvulas inspiratoria y espiratoria, respectivamente; 3) válvula de escape de los gases excedentes; 4) absorbedor de CO2; 5) cámara colectora, representado, en ambos casos, por concertinas; 6) válvula APL (en la fig. A no se ha representado); 7) bolsa reservorio, y 8) válvula de aislamiento del balón reservorio (activa).

Ley de Poiseuille

$$\Phi_v = \frac{dV}{dt} = v_{media} \pi R^2 = \frac{\pi R^4}{8\eta} \left(-\frac{dp}{dz} \right) = \frac{\pi R^4 \Delta p}{8\eta L}$$

?V = flujo laminar, V = volumen del líquido, t = tiempo
vmedia : velocidad media del fluido
R = radio interno del tubo
?p = caída de presión n entre los dos extremos,
? = viscosidad dinámica y L = longitud

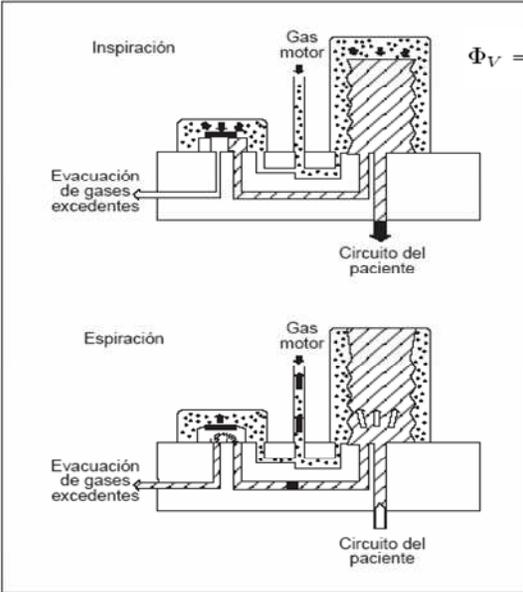
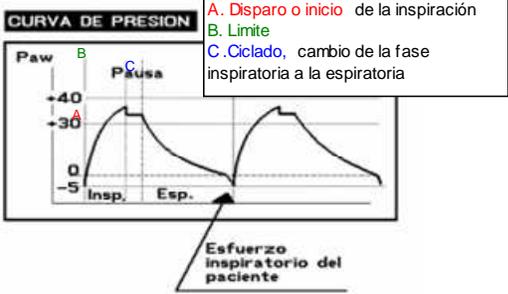


Fig. 2. Válvula de escape de gases excedentes. El esquema representa el diseño utilizado por el ventilador de la estación de trabajo ADU AS/3™ (Datex-Ohmeda). En la fase inspiratoria, el propio gas motor impide la apertura de la válvula de gases excedentes. Durante la espiración, el gas motor abandona el circuito primario, permitiendo que la presurización del circuito del paciente "abra" esta válvula (véase texto). (Adaptada de Manual de referencia del usuario del AS/3 [reproducida con permiso].)

UNIDAD	DEF	SI	EQUIV
PRESION (P)	F/S	pascal newton/m ² 20 dinas/cm ²	1cmH2O 0,1Kpa 0,73mmHg
FLUJO Φ_v	Movimiento ?P	m ³ /seg	l/m ³ /seg 10(3) l/seg
VOLUMEN	Magnitud	m ³	l/1000m ³ 1litro
RESISTENCIA	V Φ_v	Pa/m ³ /seg	1,6 x 10(7) cmH2O/l/min



A. Disparo o inicio de la inspiración
B. Limite
C. Ciclado, cambio de la fase inspiratoria a la espiratoria

Esfuerzo inspiratorio del paciente

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

INICIO	LIMITE	CICLADO	VARIABLES DE CONTROL			
A	B	C	PRESION (P)	VOLUMEN (V)	FLUJO (F)	TIEMPO (t)
PACIENTE	PRESION	PRESION	< 30 CM H2O	5 - 12 ml / Kg	40 - 60 L/min	FR: 8 - 15 cicl/min
SENSIBILIDA	VOLUMEN	VOLUMEN	PRESION MESETA			
PRESION			< 35 CM H2O			RELACION
FLUJO			PRESION PICO			I:E
VENTILADOR	PRESION	TIEMPO	45 CM H2O			01:02
TIEMPO	VOLUMEN					

TIPOS DE RESPIRACION	VARIABLES DE FASE						MODOS
	DISPARO		LIMITE		CICLADO		
	PACIENTE	VENTILADOR	PACIENTE	VENTILADOR	PACIENTE	VENTILADOR	
MANDATORIA		TIEMPO = FR		VOLUMEN = VC		TIEMPO = I:E	CMV * VOL
		TIEMPO = FR		PRESION		TIEMPO = I:E	CMV * PRES
		TIEMPO = FR		VOL O PRESION		TIEMPO = I:E	A/C
ASISTIDA	SENSIBILIDAD		PRESION		PRESION		
	PRESION O FLUJO		VOLUMEN		FLUJO		
EXPONTANEA							

CIRCUITOS ANESTÉSICOS

Constituye el conjunto de elementos que permiten la conducción de gases y/o vapores anestésicos al pte y desde el pte, siendo al mismo tiempo el medio a través del cual se establece el intercambio de gases respiratorios con el exterior.

REQUERIMIENTOS DE UN CIRCUITO ANESTÉSICO

- Aporte preciso y fiable de oxígeno y gas anestésico
- Eliminación eficaz de los gases espirados
- Resistencia mínima
- Gas inspirado con humedad y temperatura adecuadas
- Montaje simple
- Permitir acoplamiento al dispositivo antipolución

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

- Resistencia** ley de Hagen-Poiseuille para flujos laminares
- Capacidad** el rendimiento de un CA es mayor cuanto menor es su capacidad.
- Compliance:** dV / dP en ml/cmH2O. Los tubos corrugados de 120 cm de largo y 22 mm de diámetro tienen un volumen aproximado de 500 ml. La compliance de los de goma es de 1 - 4 ml/cmH2O mientras en los de plástico la compliance es de 0,3 - 1,5 ml/cmH2O. Ley de Boyle
- Absorción de gases** anestésicos depende del coeficiente de partición goma/gas, se comporta como un vaporizador de bajo flujo por muchas horas.
- Reinhalação:** a) Flujo de gas fresco b) Espacio muerto mecánico c) Diseño del circuito
- Constante de tiempo** Si se cambia la composición de la mezcla de gases frescos que entran en el CA se requiere un cierto tiempo para que la mezcla gaseosa existente en el CA adquiera una composición análoga. $CT = (Capacidad\ del\ CA + CRF) / (FGF - Captación)$

ELEMENTOS BÁSICOS DE UN CIRCUITO ANESTÉSICO.

- Tubos corrugados** Son de caucho o polietileno, tienen un diámetro de 22 mm.- 15 mm
- Bolsa reservorio** caucho o látex, tiene una capacidad de 2 ó 3 l. para adultos. Recoge la mezcla de gas fresco que alimenta en forma continua al circuito.
- Válvula espiratoria** o de sobreflujo La válvula espiratoria está destinada a dejar pasar al aire libre o a un sistema antipolución una parte o la totalidad de los gases espirados. **Válvulas direccionales.**

CIRCUITO	SISTEMA	REINHALACIÓN				F.G.F.	
		VOL	CO2	CAL	H2O	TEÓRICO	PRÁCTICO
LINEAL AVALVULADO SIN ADSORB.	S.A	---	---	---	---	2 x V	-
	S.S.A	--+	--+	--+	--+	1,5 x V	3 L/Min.
CIRCULAR VALVULADO CON ADSORB.	S.S.C.	+++	---	+++	+++	0,5 x V	2 a 3 L/Min.
	S.C.	+++	---	+++	+++	Metaból.	?

Abierto, el paciente inhala sólo la mezcla de gas fresco entregada por la máquina de anestesia mientras que el gas espirado es dirigido hacia la atmósfera. **sin reinhalación**

Semiabiertos los gases espirados fluyen hacia la atmósfera y también lo pueden hacer hacia la línea inspiratoria del aparato para ser reinhalados; la reinhalación depende del FGF. **con reinhalación parcial.**

Semicerrado entienden aquel en el cual parte de los gases espirados van a la atmósfera mientras que una parte se mezcla con los gases frescos reinhalándose después que el CO2 de la mezcla es retirado por un absorbente. **con gran reinhalación**

Cerrado sería aquel en que todo el gas espirado es reinhalado. **con reinhalación total**

SISTEMAS SIN ABSORCIÓN DE CO2 ← **CLASIFICACIÓN SEGÚN MILLER** → **SISTEMAS CON ABSORCIÓN DE CO2**

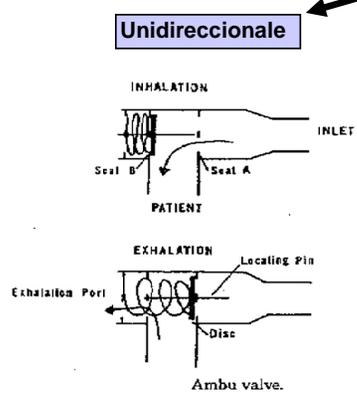


Fig. 1. Válvula de AMBU.
Válvula unidireccional diseñada para ventilación controlada. Hay otros modelos que permiten su uso con ventilación espontánea

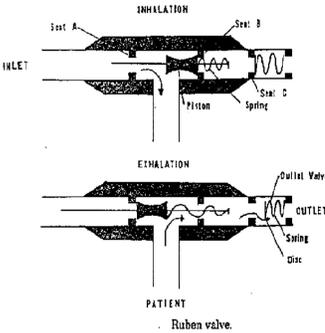
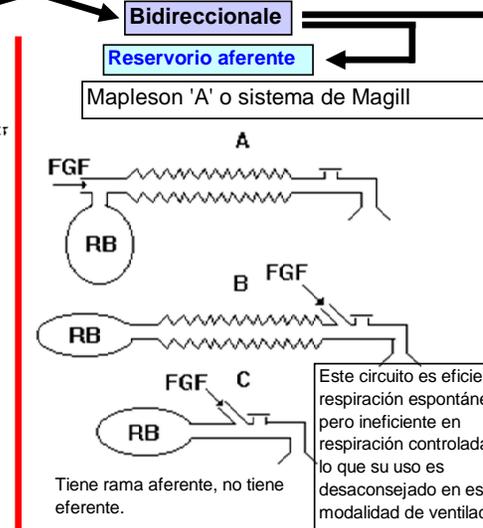


Fig. 2. válvula de Ruben.
Puede ser usada con ventilación espontánea o controlada. Tiene válvula en la rama espiratoria que impide la entrada de aire en respiración espontánea.



Este circuito es eficiente en respiración espontánea pero ineficiente en respiración controlada por lo que su uso es desaconsejado en esta modalidad de ventilación

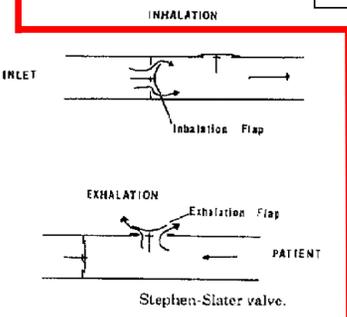
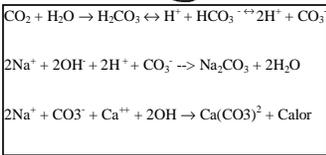
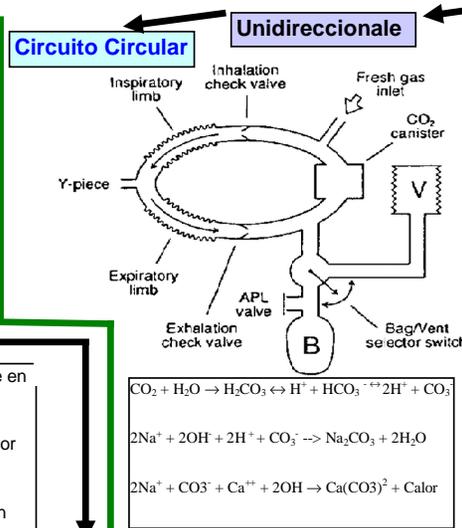
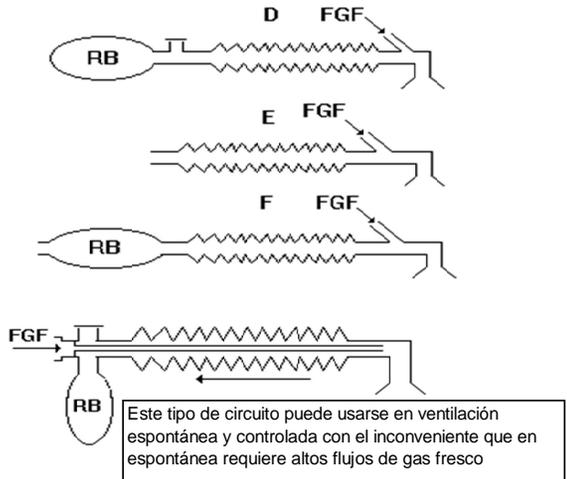


Fig. 3. Válvula de Stephen-Slater
Válvula unidireccional diseñada para ventilación espontánea. Si se realiza ventilación controlada debe apoyarse el dedo en la válvula espiratoria durante la insuflación

FGF es igual al volumen minuto del paciente. No hay reinhalación si la válvula es competente



Mapleson 'D','E' (Ayre), 'F' (Jackson Rees), Bain



Este tipo de circuito puede usarse en ventilación espontánea y controlada con el inconveniente que en espontánea requiere altos flujos de gas fresco

Sistema de vaiven ("To and fro")



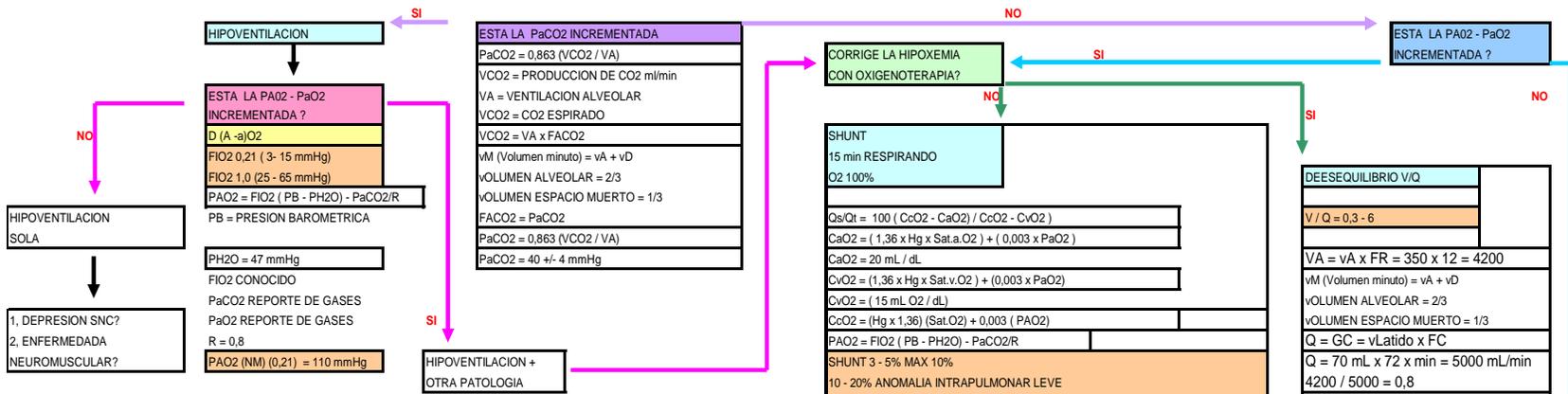
Hidróxido de Ca (80%)
Hidróxido de Na (3-5%)
Hidróxido de K (3-5%)
Agua (14-20%).
(hay otro tipo de absorbente que está compuesto por hidróxido de Bario en lugar de hidróxido de Na). El hidróxido de Ca constituye el núcleo del gránulo mientras que las bases fuertes (NaOH y KOH) y el agua forman la cubierta porosa.

LUIS TAFUR 2007

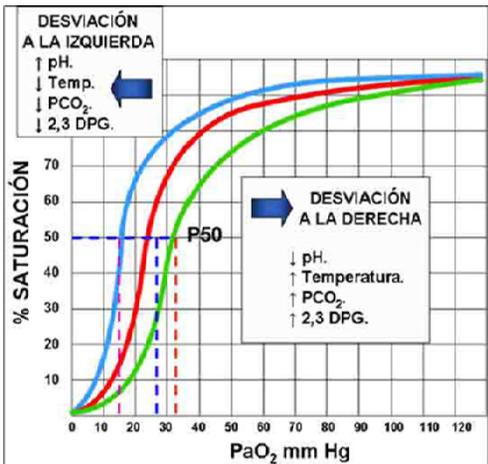
La máxima cantidad de CO2 que puede ser absorbido es de 26 litros por 100 grs. de absorbente. Sin embargo la eficiencia real está entre 10 y 20 litros de CO2 (estimando la producción basal de CO2 en 200 ml/m, 100 grs de Cal pueden neutralizarse en una hora

1. Sin reinhalación o reinhalación mínima usando altos flujos de gas fresco (Sin absorción de CO2).
2. Con flujos de gas fresco menores que el volumen minuto del paciente (semicerrado). Hay reinhalación proporcional al descenso del FGF. FGF de 1 L/min. FGF de 500 ml/min.
3. Circuito cerrado. El FGF es el mínimo necesario para cubrir las demandas metabólicas del paciente. Hay reinhalación de gases completa después de la absorción de CO2. La válvula de sobreflujo está cerrada.

HIPOXEMIA



PaO2
PaO2 = 100 - (0,32 x EDAD)
PaO2 = FIO2 x 5 (nivel del mar)
PaO2 = FIO2 x 3,5 (Bogota)
$P_{T_{O_2}} = F_{I_{O_2}} \cdot (P_{atm} - P_{H_2O})$
PRESSION BAROMETRICA
Monte Everest (8850 m. PB: 231 mmHg)
La Paz (3510 m. PB: 474 mmHg)
Bogota (2600 m. PB: 560 mmHg)
Cali (1800 m PB: 630 mmHg)
Nivel Mar 0 m PB: 760 mm Hg
HIPOXEMIA PaO2 < 80 mmHg
HIPOXEMIA ABSOLUTA PaO2 < 60 mmHg



SHUNT 15 min RESPIRANDO O2 100%
$Q_s/Q_t = 100 (CcO_2 - CaO_2) / CcO_2 - CvO_2$
$CaO_2 = (1,36 \times Hg \times Sat.a.O_2) + (0,003 \times PaO_2)$
CaO2 = 20 mL / dL
$CvO_2 = (1,36 \times Hg \times Sat.v.O_2) + (0,003 \times PaO_2)$
CvO2 = (15 mL O2 / dL)
$CcO_2 = (Hg \times 1,36) (Sat.O_2) + 0,003 (PAO_2)$
PAO2 = FIO2 (PB - PH2O) - PaCO2/R
SHUNT 3 - 5% MAX 10%
10 - 20% ANOMALIA INTRAPULMONAR LEVE
20 - 29 % ANOMALIA INTRAPULMONAR CONSIDERABLE
> 30% PONE EN PELIGRO LA VIDA
INDICE SHUNT (PaO2 / FIO2)
$K_{cte} = PaO_2 / FIO_2 = 285$
PaO2 Esperada = 285 x FIO2
NORMAL HASTA 280
SHUNT LEVE 200 - 250
SHUNT MODERADO 100 - 200
SHUNT SEVERO < 100
SI FRACCION DE O2 MENOR DE 1 SHUNT VERDADERO SE CALCULA CON PaO2 y PAO2
INDICE arterio-Alveolar (Ia / A)
$Ia / A = PaO_2 / PAO_2$
NORMAL > 0,70
1, COLAOSO ALVEOLAR (ATELECTASIA)
2, LLENADO INTRAALVEOLAR (EDEMA / NEUMONIA)
3, SHUNT INTRACARDICO
4, SHUNT VASCULAR

DEESEQUILIBRIO V/Q
V / Q = 0,3 - 6
VA = vA x FR = 350 x 12 = 4200
vM (Volumen minuto) = vA + vD
vOLUMEN ALVEOLAR = 2/3
vOLUMEN ESPACIO MUERTO = 1/3
Q = GC = vLatido x FC
Q = 70 mL x 72 x min = 5000 mL/min
4200 / 5000 = 0,8
1, PATOLOGIA VIA AREA ASMA, EPOC
2, ENFERMEDAD PULMONAR INTERSTICIAL
3, ANFERMEDAD ALVEOLAR
4, ENFERMEDAD VASCULAR PULMONAR
REDUCCION DE LA PRESION PARCIAL DE O2 INSPIRADO (FIO2)
1, ALTURA
2, < FIO2

LUIS TAFUR
2006

CIRUGIA DE TORAX

LUIS A. TAFUR 2006

Guidelines for choosing a left double lumen tube.							
Measured tracheal width (mm)	Predicted left bronchus width (mm)	HEIHGT MALES	HEIHGT FEMALES	Double lumen tube Size	Outer Diameter (mm)		PROFUNDIDAD
					Main Body	Left Lumen	
greater than 18	greater than 12.2	>170 cmts		41-Fr	14-15	10.6	180 (30 cmts)
16.1 to 18	10.9-12.1	> 160 < 170 cmts		39-Fr	13-14	10.1	170 (29 cmts)
15.1 to 16	10.2-10.8	< 160 cmts	> 160 cmts	37-Fr	13-14	10.0	160 (28 cmts)
less than 15	9.5-10.1		> 152 < 160 cmts	35-Fr	12,0 - 13	9.5	150 (27 cmts)
			< 152 cmts	32 -Fr			4,5
				28 -Fr			
				26 - Fr			

NOTE. Tracheal width (mm) as measured from the chest radiograph. Predicted left bronchus width (mm) is 68% of the measured tracheal width.

Table 10.4 Comparison of Robertshaw and Bronchocath endobronchial tubes

Robertshaw (Phoenix Medical Ltd)	Bronchocath (Mallinckrodt)
Construction Disposable (coated rubber) also red rubber reusable Bronchial limb and cuff colour-coded blue	Construction Polyvinylchloride Disposable Low-pressure/high volume cuffs Colour-coded blue bronchial cuff and bronchial limb Radio-opaque markings
Sizes Right and left Large, medium, small, extra-small	Sizes Right and left 35, 37, 39 and 41-French gauge Left 28-French gauge
Features 'Bite-block' where tracheal and bronchial limbs fuse is designed to sit at level of teeth; in practice this may be too deep Slot in bronchial cuff (21 mm – large tube) almost twice the length of equivalent Bronchocath, therefore more likely to be opposite the right upper lobe orifice	Features Depth of insertion variable Length markers on side of tube Right upper lobe ventilation slot only 11 mm in 41-French gauge tube Easier to use with fiberoptic bronchoscope. Standard anaesthetic fiberoptic bronchoscope will pass down 35-French gauge tube
Clinical use Relatively bulky tubes, easy to insert and less likely to move intraoperatively than plastic tubes Less easy to manipulate with a fiberoptic bronchoscope. The small and extra-small sizes will only allow passage of a paediatric fiberoptic bronchoscope	Clinical use Not as stable after insertion as Robertshaw tube Greater size range useful, especially in small women/ adolescents Malleable plastic tubes useful for 'rail-roading' techniques with a fiberoptic bronchoscope and difficult laryngeal intubation

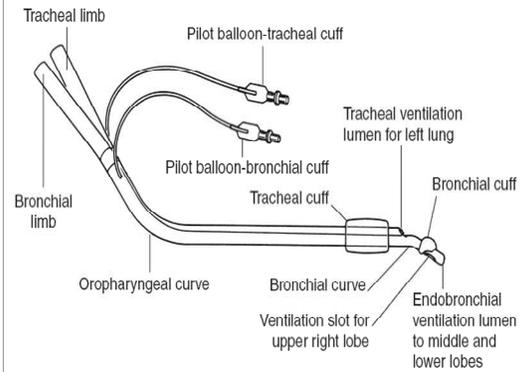
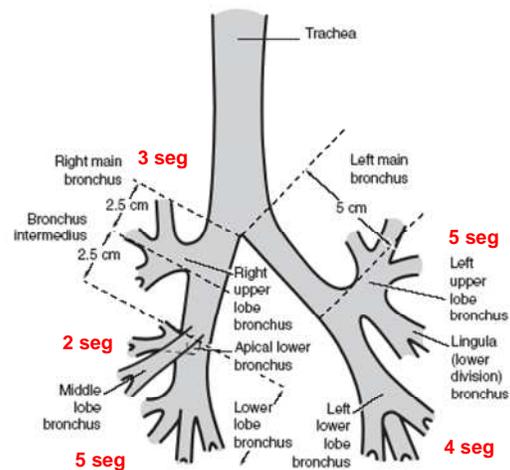
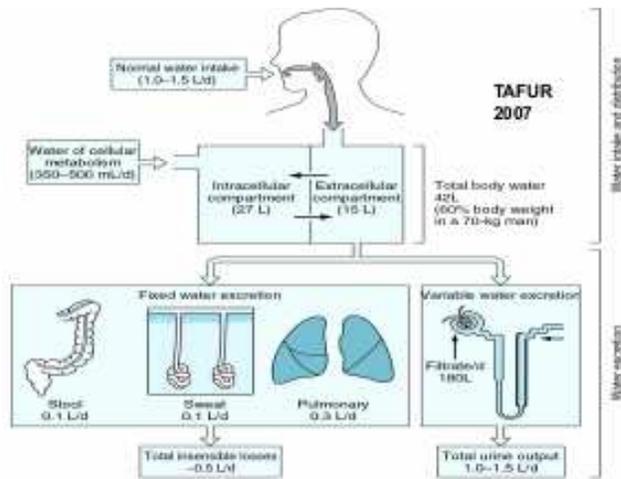
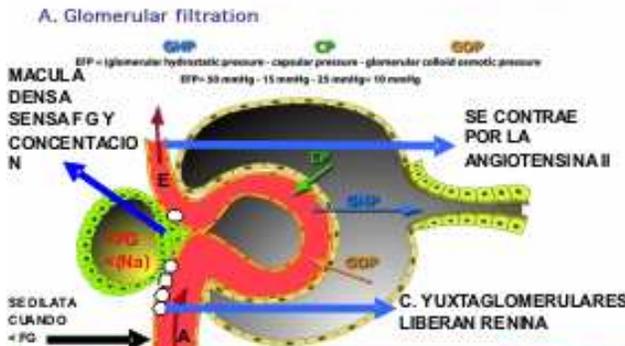
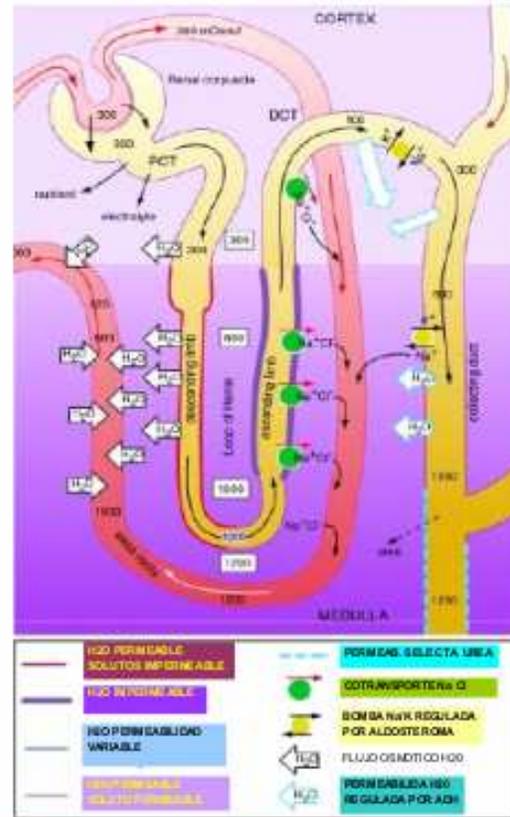


Figure 10.2 Basic pattern of a right-sided double-lumen endobronchial tube. (After Gothard J. Anaesthesia for thoracic surgery, 2nd edn. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1993, with permission.)





TAFUR 2007



A. Glomerular filtration

BP = glomerular hydrostatic pressure - capsular pressure - glomerular colloid osmotic pressure
 BP = 30 mmHg - 15 mmHg - 25 mmHg = 10 mmHg

SE CONTRAE POR LA ANGIOTENSINA II

SE RELAJA CUANDO <PG

C. YUXTAGLOMERULARES LIBERAN RENINA

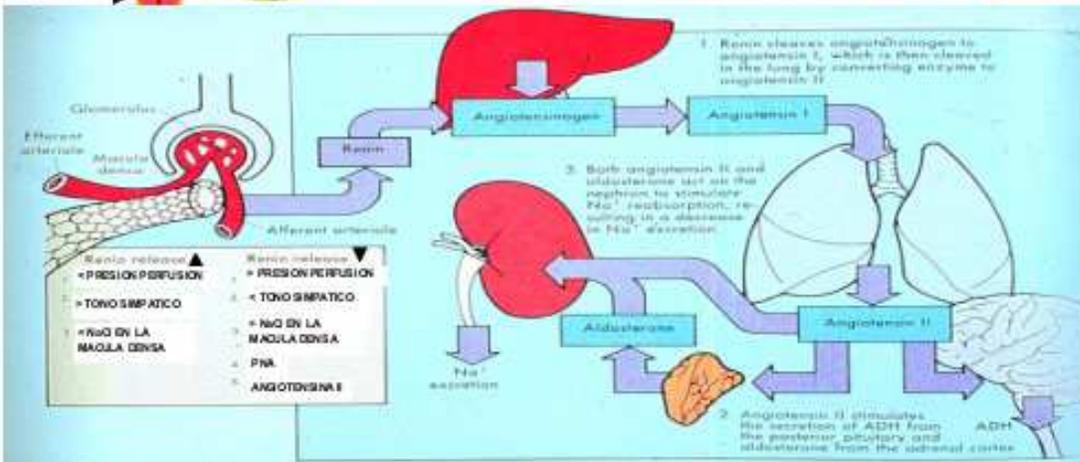
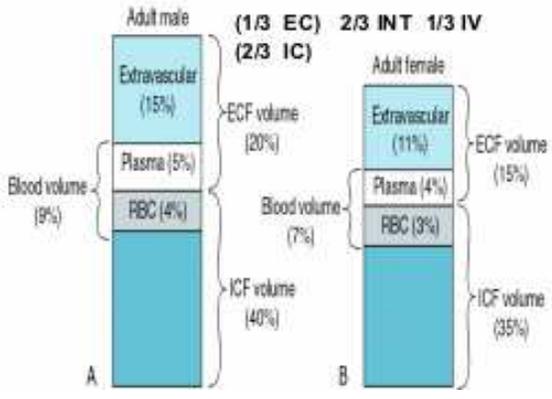


Table 2-1 Summary of the net daily reabsorptive work performed by the kidney†

Substance	Filtered	Excreted	Percent net reabsorption
Water	180 liters	0.5-3 liters	98-99
Na ⁺	26,000 meq	100-250 meq	>99
Cl ⁻	21,000 meq	100-250 meq	>99
HCO ₃ ⁻	4,800 meq	0	100
K ⁺	800 meq	40-120 meq	85-95‡
Urea	54 g	27-32 g	40-50

† These values are for a normal adult man on a typical western diet. The glomerular filtration rate and therefore the filtered load of solutes and water is approximately 25 percent lower in women.
 ‡ The net reabsorption of K⁺ reflects the interplay of two processes: the reabsorption of almost all of the filtered K⁺ in the proximal tubule and loop of Henle, and the secretion of K⁺ into the lumen, primarily in the cortical collecting tubule under the influence of aldosterone. This latter process is the primary determinant of urinary K⁺ excretion (see Chap. 14).



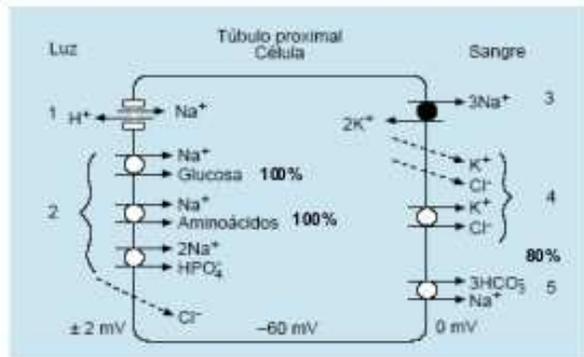
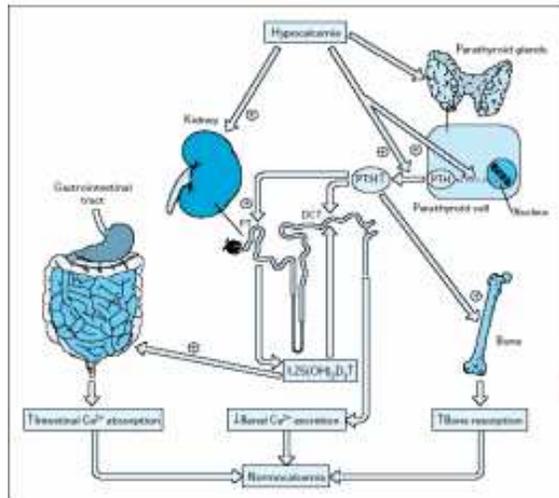
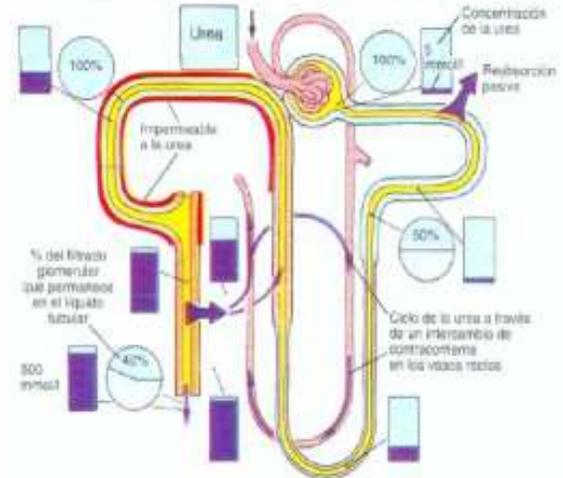
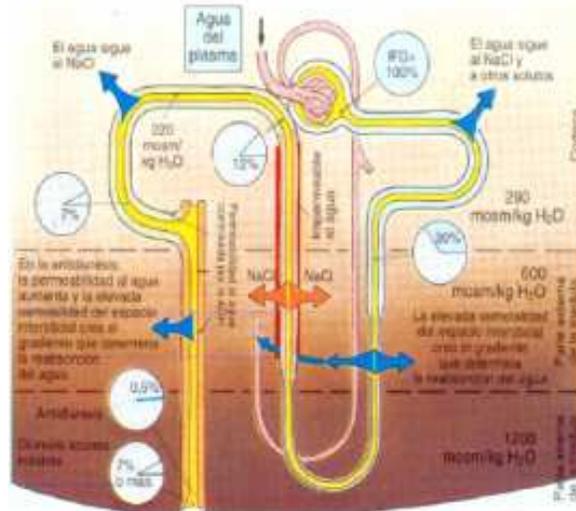
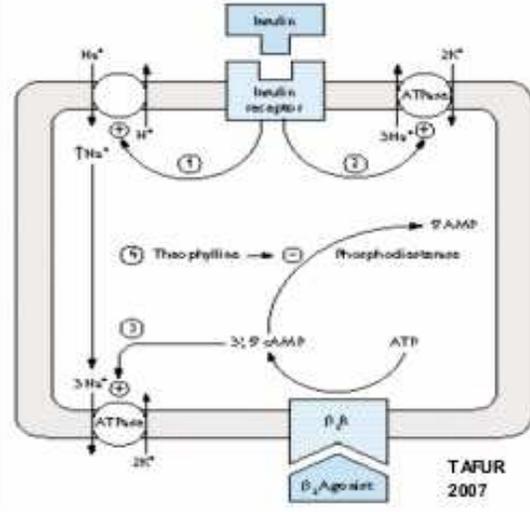
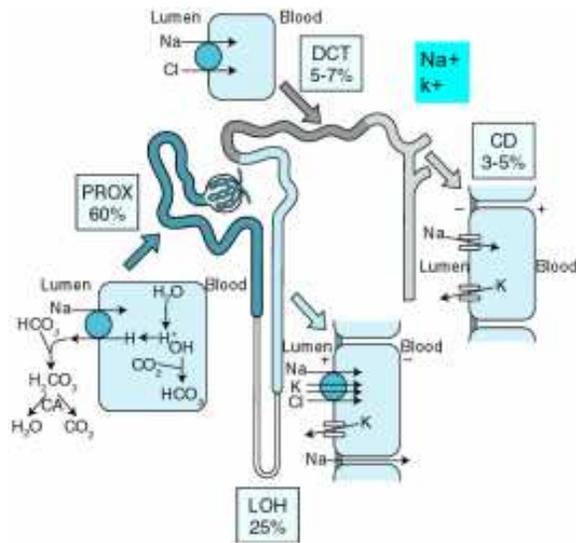
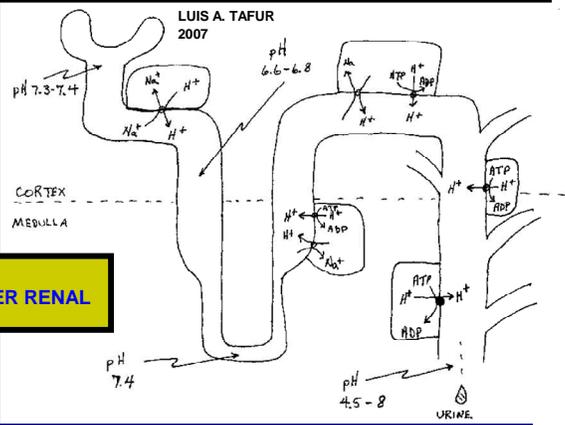
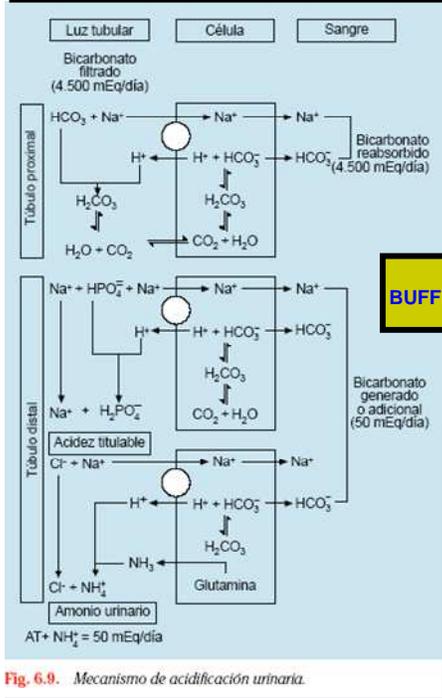
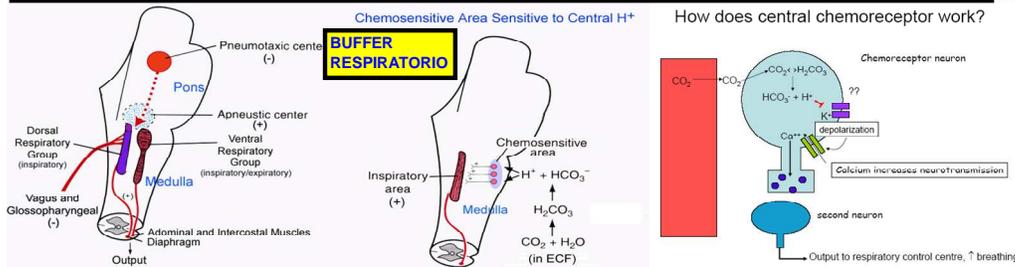
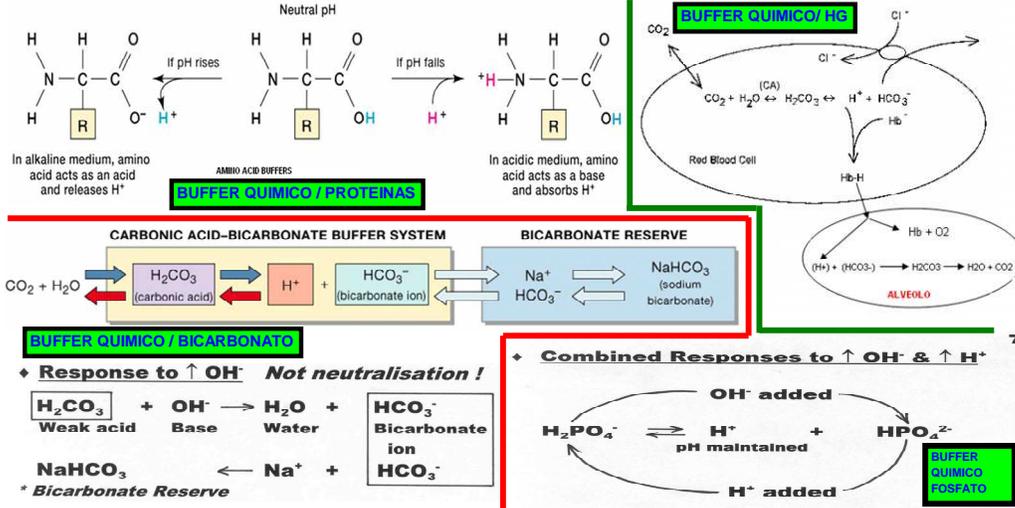


Fig. 6.4. Principales mecanismos de transporte en el túbulo proximal. 1: intercambiador Na-H; 2: cotransporte Na-glucosa, Na-aminoácidos y Na-HPO₄; 3: bomba Na-K-ATPasa; 4: cotransporte K-Cl; 5: cotransporte Na-HCO₃; ●: bomba ATPasa; ○: cotransportador; □: intercambiador; →: transporte activo primario o secundario; ---→: transporte pasivo.

MECANISMOS FISIOLÓGICOS PARA MANTENER EL EQUILIBRIO [H⁺]



Volatile

BUFFERS Y SU PK

Bicarbonate: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ pK = 6.1

Fixed

Phosphate: $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$ pK = 6.8

Protein: $\text{Protein-H}^+ \rightleftharpoons \text{Protein} + \text{H}^+$ pK = 6.8 - 7.0

Hemoglobin: $\text{Hb-H} \rightleftharpoons \text{Hb} + \text{H}^+$ pK oxy = 6.7, pK deoxy = 7.9

Creatinine: pK = 5.0

b-Hydroxybutrate: pK = 4.8

Lactic acid: pK = 3.9

Fig. 6.9. Mecanismo de acidificación urinaria.

CORRECCION DE ELECTROLITOS

REPOSICION DEL AGUA LIBRE

- ACT actual = ACT normal x (na ideal / Na actual)
- ACT normal [60 % peso hombre – 50 % peso mujer
- Deficit ACT = ACT normal – ACT actual

Hombre 70 Kg [Na 160 mEq / L
 ACT normal = 70 x 0.5 = 35 L
 ACT actual = 35 x (140 / 160) = 30.5 L
 Deficit ACT = 35 – 30.5 = 4.5 L

Cómo reponer el volumen de agua libre ?

Lentamente 48 – 72 hrs
 Con agua libre por SNG no mas de 1 Lt 24 hrs.
 Con dext al 5% en AD a una rata de corrección menor a 0.5 meq/hora

Na exceso 168 – 140 = 28 / 0.5 = 56 h .
 Si el deficit es 4500 ml/ 56 h = 80 cc/h.

CÓMO REPONER EL VOLUMEN DE AGUA LIBRE CON OTRAS SOLUCIONES

- Volumen de reposición Lt = Deficit ACT x (1 / 1 – X)
 - X [Na liquido reposición / 154
 - Deficit ACT 4.5 L [SS ½ isotonica (Na 75 mEq / L)
 - Vol = 4.5 x (1 / 0.5) = 9 L
 - SS 1/5 isotonica (Na 30 mEq / L)
 - Vol = 4.5 x (1 / 0.8) = 5.6 L; H2O Vol = 4.5 L
- No corregir más de 0.5 meq / hora.

HIPONATREMIA

- Na serico < 135 mEq / L
- 4.5 % pacientes de edad avanzada hospitalizados
- 1 % pacientes postquirurgicos
- La mortalidad es mas del doble

ESTRATEGIAS TERAPEUTICAS

- Principal complicación [Encefalopatía metabólica
- Valorar VEC
- Bajo [Hipertonica sintomaticos – Isotonica asintomaticos
- Normal [Diuresis furosemida
- Elevado [Diuresis furosemida asintomaticos
- Adicionar hipertonica sintomaticos
- Tasa ascenso no > 0.5 mEq / L / hora
- No exceder 130 mEq / L
- * SSN 3% 400 CC SSN + 100 CC NATROL

HIPERPOTASEMIA

- K sérico > 5.5 mEq / L
- Seudohiperpotasemia
- Hemolisis traumatica (Venopuncion) [20 % # K
- Liberacion de K musculos distales
- Muestra coagulada
- Potasio urinario
- > 30 mEq / L [Desplazamiento transcelular
- < 30 mEq / L [Alteracion eliminacion renal

HIPERPOTASEMIA

- Desplazamiento transcelular
- Acidosis
- Mionecrosis
- Farmacos [Antagonistas β-receptores, digital
- Excreción renal
- IR [Tasa de filtracion glomerular < 10 ml / min
- Diuresis < 1 L / dia
- Insuficiencia suprarrenal
- Farmacos [IECA, AINE, diureticos ahorradores de K, heparina, TMS
- Transfusiones sanguíneas

MANIFESTACIONES CLINICAS

- Enlentecimiento de la conducción eléctrica
- Rara vez signos con K inferiores a 7 meq/l – transtornos neuromusculares.
- La urgencia está dada por las alteraciones del EKG y no por las cifras de K.
- Ondas T picudas
- Alargamiento intervalo PR
- Desaparece onda P y se prolonga QRS
- Bradicardia y asistolia

DISTRIBUCION DEL POTASIO

- Principal catión intracelular
- 2 % reservas corporales es extracelular
- Contenido corporal total [50 mEq / Kg
- Adulto 70 Kg [3500 mEq
- 2 % extracelular [70 mEq
- 20 % plasma [14 mEq [0.004 %

HIPOPOTASEMIA

- Concentración sérica < 3.5 mEq / L
- Desplazamiento transcelular
- Estimulación receptores β2 adrenérgicos
- > efecto [Diuréticos
- Alcalosis
- Hipotermia
- Insulina

DEFICIT DE POTASIO

- Pérdida renal
- Tratamiento con diuréticos
- UCI y en urg [SNG, alcalosis, deficit Mg
- Pérdida extrarrenal
- Diarrea
- Concentración potasio heces [75 mEq / L

MANIFESTACIONES CLINICAS

- Hipopotasemia grave (K < 2.5 mEq / L = > 15%)
- Debilidad muscular
- Alteraciones del nivel de conciencia
- Hipopotasemia leve (K 2.5 – 3.5 mEq / L)
- Asintomaticos – corrección pudiera ser oral.
- EKG
- Ondas U
- Aplanamiento e inversión de las ondas T
- Prolongación del intervalo QT
- No especificas [T – U (Digital, HVI)
- QT (Hipocalcemia, hipomagnesemia)

MANIFESTACIONES CLINICAS

- Arritmias
- No origina arritmias cardiacas graves per se
- Favorece las arritmias
- Deficit de magnesio.
- Digital.

CORRECCION

- Eliminar o tratar el desplazamiento transcelular
- Deficit de potasio
- Cada 1 mEq / L [< 10 % de las reservas

Potasio serico mEq / L	mEq	% Potasio total
3.0	175	5
2.5	350	10
2.0	470	15
1.5	700	20
1.0	875	25

TRATAMIENTO HIPOPOTASEMIA

- Solucion de restitución
- Cloruro potásico [50 cc +450cc SSN [(0.2 meq / cc) ó 25cc + 475 cc SSN (0.1 meq/cc)
- Reglas de oro.
- Tasa de perfusión
- Periférico [20 meq / hora.
- Central [40 meq / hora.
- Respuesta
- Ascenso lento
- Hipopotasemia refractaria [Deficit de magnesio
- Tratamiento**
- 60 kg - potasio serico de 2.9 meq/l
- Deficit del 10 % - de un total (60Kg x 50 meq /kg)
- K total de este paciente = 3000 meq .
- 5% será 300 meq. Max 200 meq en 24 hrs
- Con que solución central o periférica?
- Central : 50 ml katrol + 450 cc SSN = 100meq en 500cc pasar a 40 cc/h por 24 hrs.
- Periférico: 25 ml katrol + 475 cc SSN = 50 meq en 500cc pasar a 80 cc/h por 24 hrs.

HIPERPOTASEMIA

TRATAMIENTO

- Hiperpotasemia grave (K > 7 mEq / L) o cambios EKG [Gluconato de Ca al 10 % 1amp en 3-5 min . c/ 3 – 5 min .
- Cardiotoxicidad digitalica [Sulfato magnésico 2 Gr IV
- Desplazamiento transcelular
- Glucosa-insulina [< K serico 1 mEq / L – 10 Uj insulina en 500 cc dext al 10% .
- Micronebulizaciones con salbutamol .
- Aumento en la eliminacion
- Diureticos [Furosemida.
- Hemodiálisis.

LUIS A. TAFUR 2006

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

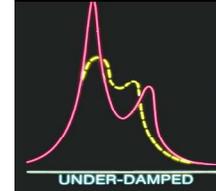
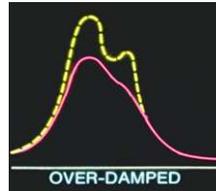
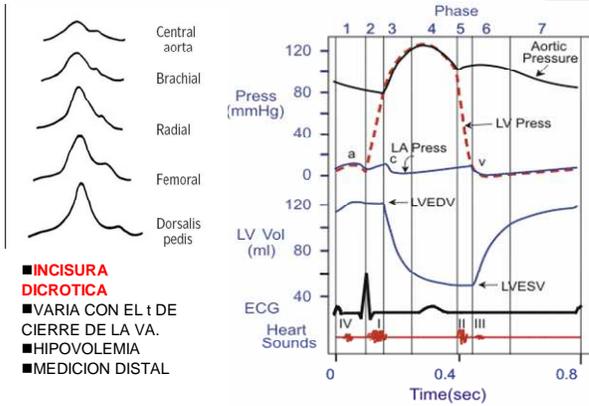
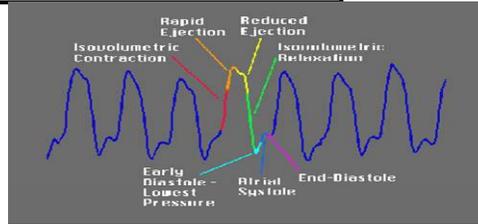
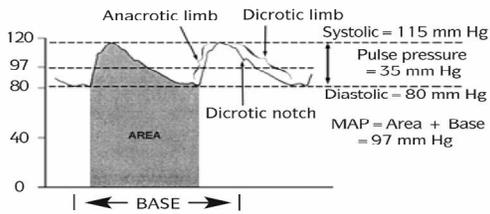
HOJA MANEJO LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS INTRAOPERATORIOS EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA							DR. GOMEZ
<u>HORA</u>							
<u>EGRESOS</u>							
AYUNO							
MANTENIMIENTO							
TRAUMA Qx							
SANGRADO							
ORINA							
TOTAL							
<u>INGRESOS</u>							
CRISTALOIDES							
COLOIDES							
SANGRE							
OTROS							
TOTAL							
<u>GRAN TOTAL</u>							
Peso =				edad=		Na =	
Talla=				Hb =		K =	
SC =				Htto =		Cl=	
PPS =				PT =		Ph =	
volemia=				PTT =			
volemia 10%=				Glicemia =			
Cirujano =				Monitoria =			
Anestesiólogo =				ASA=			
Procedimiento =				Anestesia=			

LUIS TAFUR 2007

HOLLIDAY MANTENIMIENTO = 0-10 Kg. = 4 cc/Kg 10-20 = 2 cc/Kg > 20 Kg = 1 cc/Kg
 Mantenimiento = Respiración + Orina + Sudor + Materia fecal
AYUNO MÁXIMO 8 HORAS 50% 1 HORA, 25% LA 2 HORA, 25% LA 3 HORA
 DIURÉTICOS/OSMÓTICOS = REPONER 50% CON SSN
TRAUMA Qx = L = 2-4 cc/K M = 6 - 8 cc/K S = 10-12 cc/K M. SEVERO 12-30 cc/K
VOLEMIA: RNP = 100 cc/K RNT = 90 cc/k 1 AÑO = 80 cc/k H = 70 cc/k M = 65 cc/k
PERDIDAS : 10%, Transfundir con pérdidas de 15%
PERDIDAS PERMISIBLES : (Volemia) / (Hto Inicial - Hto Deseado) / (Hto Promedio)
NUTRICIÓN PARENTERAL : Disminuir goteo a la mitad ó DAD 10%
FLUJO METABOLICO : EJP: LÍQUIDOS PARA PASAR EN 1HORA = 50 cc (PACIENTE DE 10 Kg)
 FM = 3 mg/Kg/min = 3 x 10 x 60 = 1800 mg de Glucosa en 1 hora
 DEXT 5% = 50 mg/cc *** 1800/50 = 36 cc
 LÍQUIDOS = 36 cc DEXAD5% + 14 cc AD + NATROL + KATROL
PRACTICO Opción 1 : Líquidos totales en 1 hora preparar 30 / 70 = 30% (Dext 5%) + 70% SSN
 Opción 2 : Líquidos de mantenimiento prepara 50 / 50 = 50% (Dext 10%AD) + 50% (SSN) + TX QX + SANGRADO
VOLUMEN DE GRS A TRANSFUNDIR = (Volemia) (HTO Deseado - Hto Actual) / Hto GRS (60)

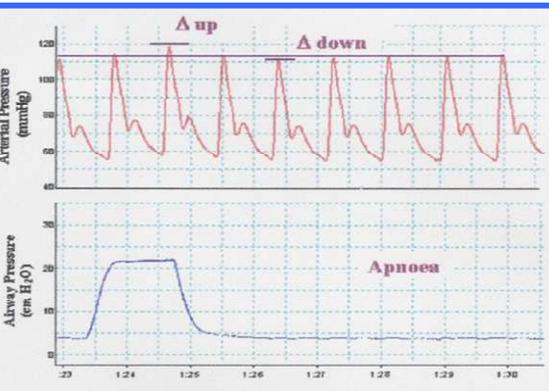
BERRY 1ra. HORA : S. HIDRATANTE = < 3 AÑOS (15 Kg) = 25 cc/K > 3 AÑOS (>15 Kg) = 15 cc/K
 2da.HORA : MANTENIMIENTO = 4 cc/K + TRAUMA QX + SANGRADO USO : CIRUGÍAS CORTAS y/o Deshidratación

ONDA DE PULSO ARTERIAL ENERO 2007

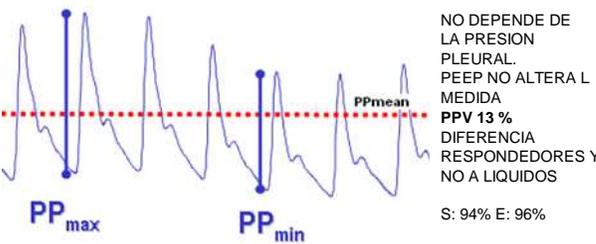


- Overdamping (Sobreamortiguada)**
- AIRE
 - Stopcocks
 - EXTENSIONES
 - ESTENOSIS AORTICA
 - VASODILATACION
 - BAJO GASTO C.
 - HIPOVELOMIA

- Underdamping (Hiperresonante)**
- LONGITUD EXT.
 - DIAMETRO EXT.
 - HIPERTENSION.
- LUIUS A. TAFUR 2007**



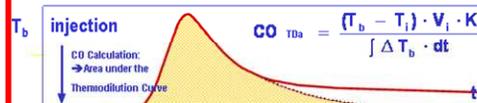
$\%SPV = (SBP_{max} - SBP_{min}) / [(SBP_{max} + SBP_{min})/2] \times 100\%$
 dUP + dDown = SPV. SPV = 7 - 16 mmHg. dDown = 2 - 11 mmHG
 < 500 ml sangre / > 5 mmHg. dDown > 5 mmHg PREDICE >> VolSis
 CON LIQUIDOS VPN 95% VPP 93%. PEEP ALTERA MEDIDA



$\%PPV = (PP_{max} - PP_{min}) / [(PP_{max} + PP_{min})/2] \times 100\%$

TECNOLOGIA PICCO

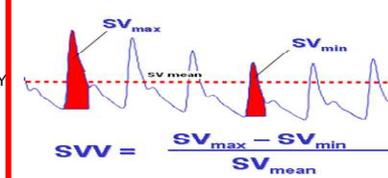
- Central venous line (CV)
- PULSIOCATH thermodilution catheter with lumen for arterial pressure measurement
- Axillary: 4F (1,4mm) 8cm Brachial: 4F (1,4mm) 22cm
- Femoral: 3-5F (0,9-1,7mm) 7-20cm Radial: 4F (1,4mm) 50cm



T_b = Blood temperature, T_i = Injectate temperature
 V_i = Injectate volume
 $\int \Delta T_b \cdot dt$ = Area under the thermodilution curve
 K = Correction constant, made up of specific weight and specific heat of blood and injectate

$PCCO = cal \cdot HR \cdot \int \left(\frac{P(t)}{SVR} + C(p) \cdot \frac{dp}{dt} \right) dt$

Labels: Patient-specific calibration factor (determined by thermodilution), Heart rate, Systole, Area under pressure curve, Aortic compliance, Shape of pressure curve



SVV > 9.5 % PREDICE RESPONDEDORES

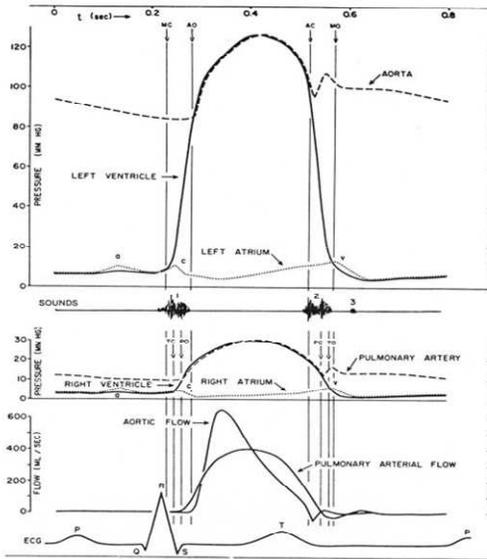
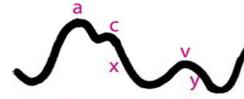


Figure 4.1. Events in cardiac cycle in man. Top to bottom; pressure in aorta, left ventricle, and left atrium; heart sounds; pressure in pulmonary artery, right ventricle, and right atrium; blood flow in aorta and pulmonary artery; electrocardiogram. Valve opening and closing indicated by AO and AC, respectively, for aortic valve; MO and MC for mitral valve; PO and PC for pulmonic valve; TO and TC for tricuspid valve. (Reproduced with modifications from Milnor,⁷ with permission of Williams & Wilkins)



Central Venous Trace

The "a" wave is produced by right atrial contraction.
 The "c" wave, which is produced by a bulging of the tricuspid valve into the right atrium during right ventricular isovolumic contraction.
 The "x" descent is due to a combination of atrial relaxation, the downward displacement of the tricuspid valve during right ventricular systole, and the ejection of blood from both the ventricles.
 The "v" wave results from the increase in blood volume in the venae cavae and the right atrium.
 The "y" descent or diastolic collapse, which is due to the tricuspid valve of opening in the rapid and flow of blood into the right ventricle.

Abnormalities of the "x" Wave

- 1, its obliteration or even replacement by a positive wave in Tricuspid regurgitation.
- 2, Constricted pericarditis the "x" descent wave during systole is often more prominent than the early diastolic "y" a wave.

Abnormalities of the "v" Wave

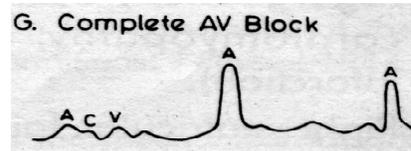
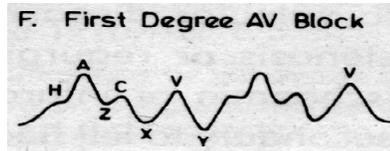
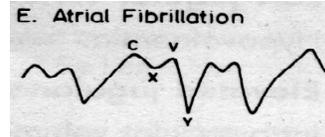
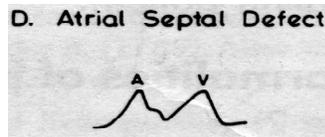
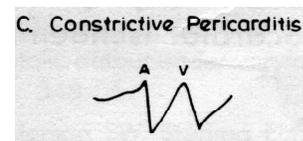
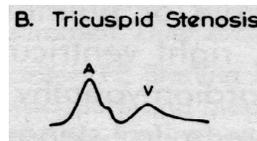
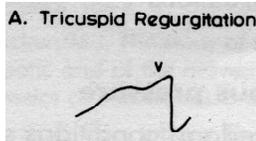
- 1, mild tricuspid regurgitation, the "v" wave becomes more prominent
- 2, when tricuspid regurgitation becomes severe, the prominent "v" wave and the obliteration of the "x" descent results in a single
- 3, Lower in amplitude than the "a" wave in atrial septal defect, however, the higher left atrial pressure is transmitted to the right atrium and the "a" and "v" waves are often equal in the right atrium.
- 4, In patients with constrictive pericarditis and sinus rhythm the right atrial "a" and "v" waves may also be equal,
- 5, In patients with constrictive pericarditis who are in atrial fibrillation, the "cv" wave is prominent and the "y" descent rapid.

Abnormalities of the "y"

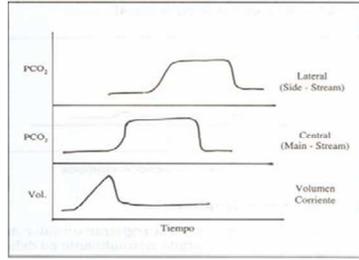
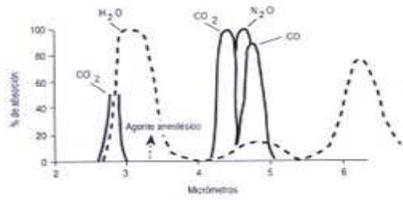
- 1, A rapid deep "y" descent in early diastole occurs with severe tricuspid regurgitation
- 2, A sharp "y" trough, and a rapid ascent to the baseline is seen in patients with constrictive pericarditis or with severe right-sided heart failure.
- 3, A slow "y" descent is a obstruction to right ventricular filling and may be the only abnormal finding in patients with tricuspid stenosis or right atrial myxoma

Abnormalities of the "a" Wave

- The "a" wave is absent (no effective atrial contraction)
- 1, atrial fibrillation
 - 2, sinus tachycardia
 - 3, first-degree AV block.
- Large "a" waves (giant) (the right atrium is contracting against an increased resistance).
- 1, tricuspid stenosis or atresia,
 - 2, right atrial myxoma
 - 3, pulmonary stenosis or pulmonary hypertension



CAPNOGRAFIA



fase I línea de base inspiratoria
 fase II flujo espiratorio
 fase III meseta espiratoria
 fase IV flujo inspiratorio

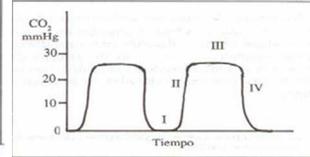


Figura No. 3 Efecto del tipo de capnógrafo sobre el tiempo y la pendiente de la fase II del capnograma

Figura No. 1 El capnograma normal

LINEA DE BASE FASE I

Si se eleva = reinhalación CO2

- *FGF (mapleson D)
- *válvula espiratoria
- *Absorber de CO2
- *Espacio muerto
- *Respira espontaneo y FR

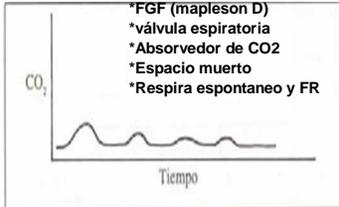


Figura No. 4 Capnograma en entubación esofágica

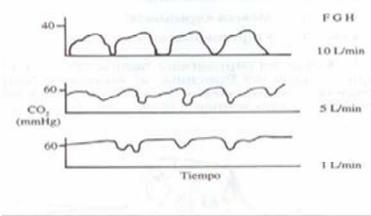


Figura No. 5 Efecto del flujo de gases frescos (FGF) en el capnograma (Mapleson D). (Adaptado de Anestesia Equipment, Jan Ehrenwert, James Eisenkraft, 240, 1993).

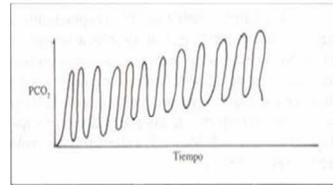


Figura No. 6 Falla del absorbente de CO2

FLUJO ESPIRATORIO Fase II

- *Obstrucción de flujo aéreo
- *patol. pulmonar,
- *Ef. mecánico

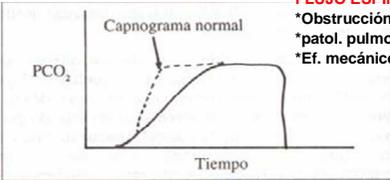


Figura No. 7 Efecto del aumento de resistencia al flujo aéreo (broncoespasmo, tubo endotraqueal acodado)

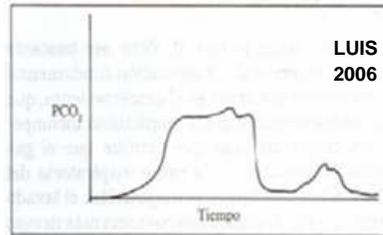


Figura No. 9 Codo de cirujano

LUIS A. TAFUR
 2006

MESETA FASE III

- *Aporte tardío de unidades con diábalance V/Q
- *Tubo acodado
- *Espasmo bronquial
- *Obstrucción bronquio ppal.
- *Codo de cirujano
- *Esfuerzo inspiratorio del pte
- *CO2 elevado (hipertermia maligna, sepsis, hipermetabolismo)
- *CO2 bajo (hipotermia, hipometabolismo)

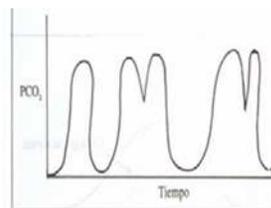


Figura No. 10 Esfuerzo inspiratorio

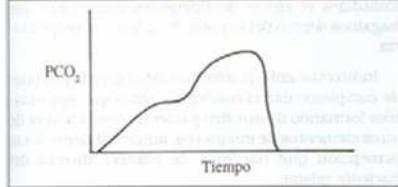


Figura No. 8 Obstrucción bronquial

FLUJO INSPIRATORIO FASE IV

- *Válvula inspiratoria (lavado con FGF tardío)
- *Tiempo inspiratorio largo
- *Extracción lenta
- *Reinhalação CO2
- *Oscilaciones cardiogenicas (rel V/Q)

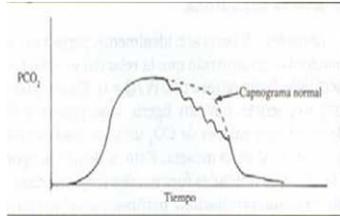


Figura No. 12 Oscilaciones cardiogénicas

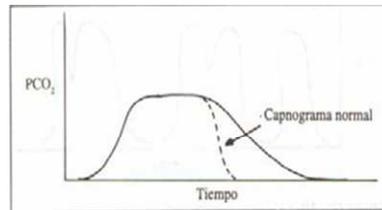


Figura No. 11 Válvula inspiratoria incompetente

TÉCNICA DE BOULANGER

- **Abordaje anterior Yugular interna**
- La cabeza lado opuesto
- Introduce la aguja hacia abajo, con una angulación de 30° sobre la piel, por el borde anterior del esternocleidomastoideo
- Hacia "U" 1/3 medio y 1/3 Interno
- Encima de una línea imaginaria localizada a nivel del cartílago tiroideos
- Con una inclinación de 50° con el borde interno del m. esternocleidomastoideo.
- Se alcanza la vena a los 2-4 cm de trayecto.

OPCIONAL

1, Abordaje anterior

- * Punto 1/2 entre escota esternal y mastoides.
- * Pulsación carótida.
- * Inserción lateral a la pulsación.
- * 45 grados con piel
- * Dirigir pezón ipsilateral
- * Profundidad 2 - 3 cm

2, Abordaje lateral

- * La punción en el ápex del triángulo de Sedillot.
- * Entre las dos cabezas del ECM.
- * 45 grados con la piel.
- * Dirección pezón ipsilateral.
- * Profundidad 2 - 3 cm.

INFRACLAVICULAR DE AUBANIAC 1952

* **Vía Externa:**

- * La punción "U" 1/3 medio y 1/3 externo de la clavícula.
- * 1 cm por debajo de su borde inferior en un ángulo de 15° respecto al manubrio esternal.
- * Este punto, en el cual se realiza la punción, es el vértice del ángulo que forman la clavícula y el músculo pectoral mayor.

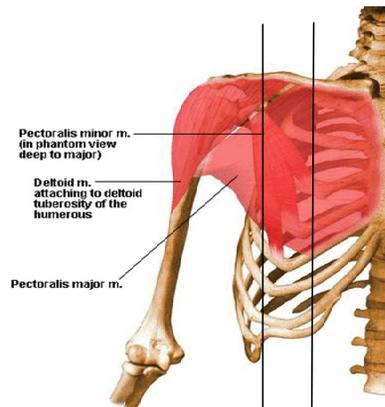
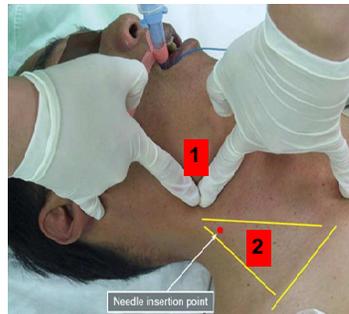
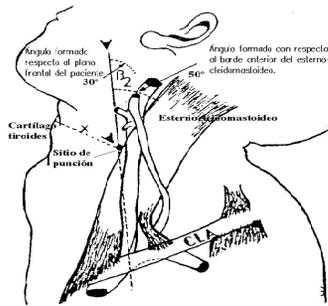
* **Vía Media:**

- * Punción en la línea 1/2 clavicular.
- * 1 centímetro por debajo del borde inferior de la clavícula.
- * Dirigiendo la aguja hacia la horquilla esternal

Vía Interna:

- * Punción "U" 1/3 medio y 1/3 interno.
- * Plano de 30° respecto a la piel
- * Dirección a la fosa supraesternal
- * Si fuera en niños menores de un año; la guía se dirige hacia el cartílago cricoides A la profundidad de 2 a 8 cm (4 como promedio)

ACCESOS VENOSOS



TÉCNICA DE DAILY

- **Abordaje lateral Yugular interna**
- Paciente en Trendelenburg 5-20.
- La cabeza posición sagital
- Punción punto medio del triángulo de Sedillot.
- 30 grados.
- Dirección caudal hacia el pezón del mismo lado.
- Se infiltra 21 G / Guía.

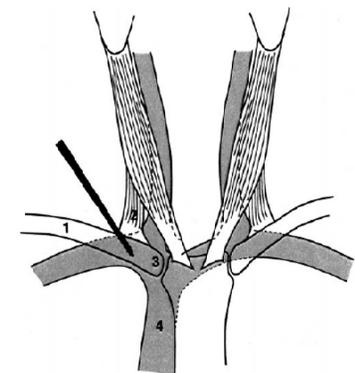
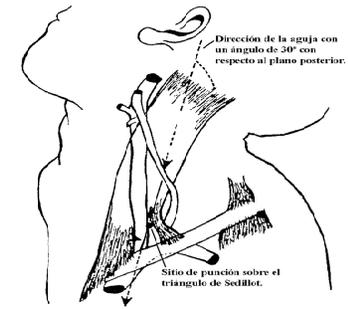
TÉCNICA DE JERNIGAM

- **Abordaje Posterior Yugular interna**
- Referencia borde superior de la clavícula.
- Aproximadamente 5 cm. Por encima de la misma.
- Introduce la aguja por debajo del músculo ECM a al punto de unión del 1/3 medio y 1/3 inferior de este.
- La aguja se dirige caudal y ventralmente hacia el manubrio esternal.
- Intersección de la vena yugular externa con el borde posterior o externo del músculo esternocleidomastoideo

SUPRACLAVICULAR DE YOFFA 1965

- Colocación por detrás de la cabeza del paciente.
- Buscar ángulo
- Borde posterior del músculo esternocleidomastoideo (haz clavicular)
- Borde superior de la clavícula
- Punción en el vértice de dicho ángulo.
- Dirección a su bisectriz en un ángulo de 45° en el plano sagital y 15° en el plano horizontal.
- Pasar a través de la fascia cervical
- Profundidad de 0,5 a 1,5 cm.
- Catéter se hace avanzar entre 15 y 20 cm. (18 cm como promedio).
- Punción del confluyente yugulosubclavio de Pirogoff
- Sitio más superficial del trayecto de la vena

LUIS A. TAFUR 2006



ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

Central Vein	Pros	Cons
Internal Jugular Vein LUIS A. TAFUR 2006	Consistent, predictable anatomy Easily palpable landmarks Short straight course to SVC Valveless High success rate (>90%) Carotid artery directly compressable	Awkward for patients (lines drag at neck) Accidental pneumothorax during (mainly with 'low approach' to IJV) Damage to neck anatomy eg. carotid artery stellate ganglion phrenic nerve
Subclavian Vein	More comfortable for patients than Good for long term cannulation	Higher incidence of pneumothorax Accidental puncture of subclavian Difficult to apply direct pressure if
Femoral Vein	Low complication rate Femoral artery easy to compress if	Groin area subject to infection Impairs patient mobility Requires long catheter to reach thorax
External Jugular Vein	Superficial vein – can be cannulated Less risk of damage to neck anatomy Rapid cannulation possible	Venous valves may prevent smooth Tortuous course Smaller vessel – large sheaths may
Antecubital Vein (Basilic and Cephalic)	Low complication rate	High failure rate Increased risk of thrombosis and Smaller vessels – large sheaths may

Número de vías y tipo de catéter	Vía de inserción	Técnica de inserción	Tipo de material	Según la permanencia
Unilumen periférico: Alto flujo: 14-16 G	Yugular interna	Percutánea	Cloruro de polivinilo (PVC)	Temporal o a corto plazo <i>Periférico: alto flujo, normal, bajo flujo</i>
Flujo normal: 18-20 Ga				<i>PICC: 1-2 vías Catéter venoso central no tunelizado</i>
Bajo flujo: 22-24 Ga Unilumen central: 16 Ga				<i>Catéter de arteria pulmonar (Termodilución o de Swan Ganz)</i>
PICC de 3 y 4 Fr				<i>Arterial periférico</i>
Multilumen: <i>Bilumen Trilumen</i> PICC: 2 vías de 4 y 5 Fr.	Yugular externa	Seldinger	Teflón	Permanente o a largo plazo: Tunelizado de 1-2 vías (tipo Hickman, Broviac) Implantado
Termodilución o de Swan Ganz	Subclavia	Venodisección	Poliuretano	Temporal
Introduccion	Femoral	Tunelización	Vialon	
Tunelizado externo	<i>Cefálica Basilica Axilar Safena</i>	Central de inserción periférica (PICC)	Silicona	Permanente o a largo plazo
Subcutáneo implantado		Implantación subcutánea		Permanente o a largo plazo

Complicación	Factores de riesgo
Punción arterial accidental	Hipertensión Coagulopatía Agujas largas y de gran calibre Falta de experiencia del operador Arterias tortuosas o aneurismáticas
Punción accidental de los conductos linfáticos	Hipertensión portal Abuso de drogas intravenosas (la trombosis venosa aumenta el flujo linfático)
Punción accidental del vértice pulmonar	Ampollas o bulas apicales Emaciación, edad avanzada Enfermedades pulmonares (EPOC, TBC) Agujas largas (en relación con el espesor de los tejidos blandos entre la piel y el vértice pulmonar) Antecedentes de neumotórax iatrogénico secundario a intentos de cateterización venosa central Ventilación mecánica con PEEP elevada y un volumen corriente alto
Formación de coágulos (trombosis)	Malposición y retracción del CVC Estados de hipercoagulabilidad- Infección del catéter Catéter de material trombogénico- Infusiones de sustancias altamente hiperosmolares- Catéteres permanentes durante un tiempo prolongado
Obstrucción del CVC	Acodamiento del CVC o del equipo de infusión Reflujo de sangre hacia el interior del CVC y el equipo de infusión
Desajuste accidental del CVC	Pacientes agitados y no colaboradores Falta de experiencia en la protección de los CVC por parte del personal encargado de su manejo (médicos, personal de enfermería y servicio de apoyo)
Gravedad de las secuelas de las complicaciones	Demoras en el diagnóstico Tratamiento inapropiado y/o inadecuado
Embolia gaseosa	Hipovolemia y presión venosa baja- Esfuerzos inspiratorios y taquipnea- Postura inapropiada del paciente - Desconexión accidental entre el catéter y el equipo de infusión

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

	INICIO	NIVEL		DURACION
RAQUIDEA	1, TIPO DE ANESTESICO LIDOCAINA PICO 10 min	1, ANESTESICO		1, TIPO DE ANESTESICO
	BUPIVACAINA PICO 20 min	BARICIDAD	HIPERBARICO	2, DOSIS
BLOQUEO SENSITIVO 2-3 NIVELES DEL MOTOR		DOSIS	BUPIVACAINA 0,75% + 8,2 % DEXT	3, ALTURA DEL BLOQUEO
		CONCENTRACION	BARICIDAD 1,0227	BLOQUEOS BAJOS DURAN
		VOLUMEN	LIDOCAINA 5% + 7,5% DEXT	ISOBARICO DURA +
		2, PACIENTE		4, ADRENERGICOS
		EDAD		ADRENALINA 0,2 - 0,3 mg
BLOQUEO SIMPATICO 3-6 NIVELES DEL MOTOR		PESO	BUPIVACAINA 0,75% + SSN	
		GENERO		
		EMABRAZO	BUPIVACAINA 0,5% + SSN	
		POSICION		
		3, TECNICA	LIDOCAINA 2% + SSN	
		SITIO		
		VELOCIDAD DE INYECCION	HIPOBARICA	
		BARBOTAGE	BUPIVACAINA 0,3% + AD	
		DIRECCION DEL BISEL		
		VASOCONSTRICTORES	LIDOCAINA 0,5% + AD	
EPIDURAL	1, TIPO DE ANESTESICO	1, SITIO DE PUNCION		1, TIPO DE ANESTESICO
BLOQUEO SENSITIVO Y SIMPATICO SIMILAR AL RA		2, VOLUMEN		2, DOSIS
		3, DOSIS		3, ADRENERGICOS
		4, EDAD		ADRENALINA
				1:200,000 = 5 mcg / mL

BARICIDAD = DENSIDAD DEL ANESTESICO (MASA/VOLUMEN)/DENSIDAD LCR (1,0003 +/- 0,0003 g/mL-1)

- **BLOQUEO SIMPATICO "PERIFERICO" T10-L2**
- BLOQUEO DE FIBRAS VASOCONSTRICTORAS A MI.
- BARORECEPTORES: INCRE M. REFLEJO DE FIB. VASCONST. DE M.S.
- INCREM. REFLEJO NERVO CARDIOACELERADOR
- < PAD x < RETORNO VENOSO

- **EFECTO**
- DILATACION ARTERIOLAR, AUMENTO DE LA CAPACITANCIA VENOSA EN M.I. ---> DISM. RETORNO VEN--> <G.C.
- AUMENTO TONO VASOMOTOR M.S. ---> AUM. RETORNO VEN. ---> > G.C.
- AUM. F.C.; AUM. G.C.
- < F.C. <PAD

- **BLOQUEO SIMPATICO MEDULAR ADRENAL T6-L1. (N. ESPLACNICOS)**
- FIBRAS VASOCONSTRICTORAS A VISCERAS ABDOMINALES
- SECRECION DE CATECOLAMINAS MEDULARES ADRENALES

- **EFECTO**
- ESTANCAMIENTO DE SANGRE EN EL LECHO ESPLACNICO > < RETORNO VENOPDO
- DISMINUCION DE NIVELES CIRCULANTES DE CATECOLAMINAS -----> < FC. <GC.

- **BLOQUEO SIMPATICO "CENTRAL" (T1-T4)**
- B. SIMPATICO CARDIACO A LOS CENTROS VASOMOTORES
- B. REFLEJOS CARDIACOS A NIVEL SEGMENTARIO
- B. FIBRAS VASOCONSTRICTORA CABEZA CUELLO Y M.S.

- < FC <GC
- VASODIL. MS.
- SI T5-L1 BLOQ. NO HAY VC. DE MI

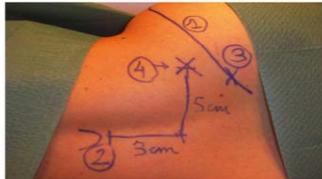


Fig. 1—Bloqueo del compartimiento del psoas. Referencias: 1) cresta iliaca, 2) apófisis espinosa de la 4ª lumbar, 3) espina iliaca posterosuperior, 4) punto de punción.

Bloqueo de compartimiento del psoas

—Cadera y cara antero externa de muslo
Nv. obturador, Nv. crural (femoral) y Nv. cutáneo femoral lateral

- Una sola inyección
- Combinar con B. de ciático (Anest. de M.I.)
- Complicaciones
- bloqueo epidural, intradural, paravertebral o
- inyección intravascular (bloqueo a nivel lumbar)
- Técnica
- Parestesias. 20 – 40 ml (lidocaina 1% o bupivacaina



Fig. 3—Bloqueo del nervio femoral. Referencias: 1) ligamento inguinal, 2) arteria femoral, 3) espina iliaca anteriosuperior, 4) punto de punción.

Bloqueo del Nervio Femoral

Origina el nervio Safeno***

Motor: iliaco, pectíneo, sartorio, cuádriceps, art.

Cadera y rodilla

Sensitivo: piel anterointerna muslo y pierna
 —Sólo en reparación de fracturas de diáfisis femoral o en artroscopias.

- Técnica:
- 3 en 1
- 7 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)
- No en iniertos vasculares

LUIS A. TAFUR
2007



Bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral

Da 2 ramas Anterior y posterior:

sensitivo de cara anteroexterna de muslo

- Extracción de injerto de piel
- Combinarse con otros bloqueos
- Técnica
- Espina iliaca anteriosuperior (adentro y detrás)
- Parestesias, en abanico
- 10 ml. (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)



Bloqueo del nervio ciático

Penetra muslo detrás de m. aductor mayor y da 2 ramas:

Tibial - Peroneo común***

- B. ciático mas Bloqueo crural: cirugía de rodilla sin bloqueo simpático
- Técnica
- Generar parestesia o chocar hueso
- 20 a 30 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)



Bloqueo nervio tibial

Terminal al de Nv ciático

•Fosa poplitea, al lado de la arteria

- Técnica
- Intercondilea,
- Perpendicular
- Retirar 5 mm. si toca hueso
- 10 – 15 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)

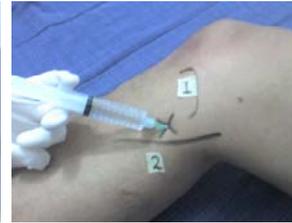


Bloqueo de nervio peroneo común

•Terminal del Nv ciático

Se divide en 2 ramas - Nv. Peroneo superficial / Nv. Peroneo profundo

- Perpendicular
- 2 cm. Debajo de cabeza de peroné
- Posterior al hueso / —Evitar parestesias
- 5 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)



Bloqueo de nervio safeno

-Rama del nv. Crural (femoral)

- Subcutáneo en cara medial de rodilla
- Decúbito supino, ligera flexión de rodilla
- Técnica
- Subcutáneo entre tuberosidad de tibia y cabeza medial de gastrocnemio
- 5 – 10 ml. (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)



•Bloqueo Nervio safeno

—Va con vena safena mayor por cara medial de tibia

- Pasa delante de maléolo medial
- Técnica:
- 5 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%) 1 cm encima de maléolo medial, alrededor de vena safena mayor



•Bloqueo Nervio sural

-N. Tibial -O*- N. Cutaneo sural medial

- N. Peroneo Co. -O*- R. Comunica/ Peroneo - NSM + RCP = NS (Terminal del ciático)
- Detrás de maléolo lateral, por fuera del calcáneo
- En fascia superficial
- Técnica:
- 5 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%) entre maléolo lateral y tendon aquiles



Bloqueo del nervio tibial

•Técnica:

- Palpar arteria debajo de maléolo medial
- Introducir aguja detrás de arteria y contacto óseo
- 3 a 5 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)
- Detrás y debajo de maléolo medial



Nervio peroneo profundo

•Técnica:

- Lateral a arteria y tendón del M. extensor largo del pulgar
- Contacto óseo
- 3 a 5 ml. (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)
- Aguja a ambos lados de arteria tibial anterior



Nervio peroneo superficial

-Tercio inferior de pierna

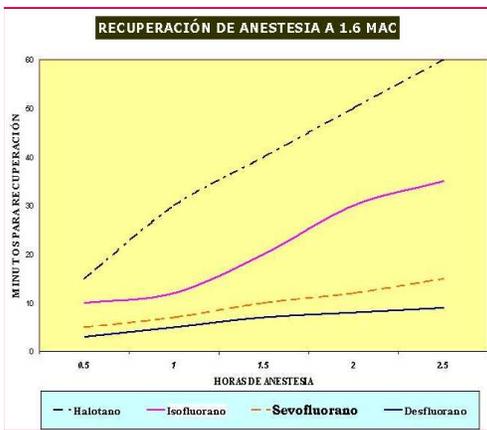
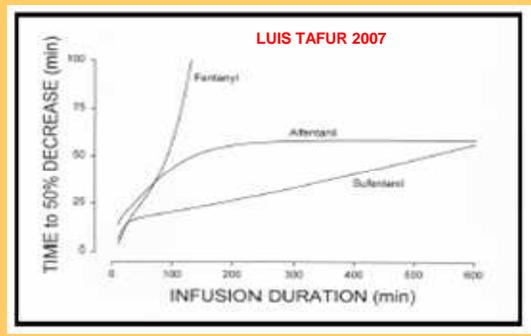
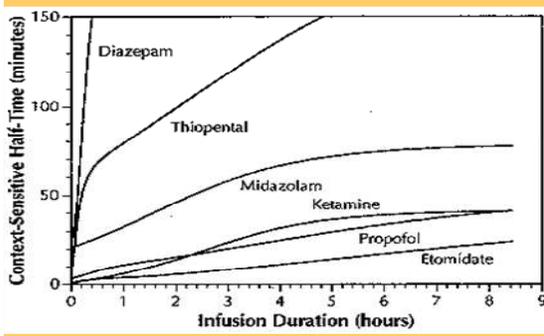
- Ramas anteriores de tobillo
- Inervan piel de dorso de pie (distinto a peroneo profundo y sural)
- Técnica:
- 5 cm. encima de maléolo lateral (de punto medio a cara lateral)
- 5 a 10 ml (lidocaina 1% o bupivacaina 0,25%)

ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES

<i>Concentración Plasmática Objetivo de acuerdo al estímulo</i>						
<i>SKIN INCISION</i>	<i>MAJOR SURGERY</i>	<i>MINOR SURGERY</i>	<i>SPONTANEOUS VENTILATION</i>	<i>AWAKENING</i>	<i>ANALGESIA OR SEDATION</i>	
Alfentanil (ng/mL)	200-300	250-450	100-300	<200-250	--	50-100
Fentanyl (ng/mL)	3-6	4-8	2-5	<1-2	--	1-2
Sufentanil (ng/mL)	1-3	2-5	1-3	<0.2	--	0.02-0.2
Remifentanil (ng/mL)	4-8	4-8	2-4	<1-3	--	1-2
Propofol (µg/mL)	2-6	2.5-7.5	2-6	--	0.8-1.8	1.0-3.0
Methohexital (µg/mL)	5-10	5-15	5-10	--	1-3	2-5
Thiopental (µg/mL)	7.5-12.5 (with N ₂ O) 35-45 (without N ₂ O)	10-20	10-20	--	4-8	7.5-15.0
Etomidate (ng/mL)	400-600	500-1000	300-600	--	200-350	100-300
Midazolam (ng/mL)	--	50-250 (combined with an opioid)	50-250 (combined with an opioid)	--	150-200 (reduced to 20-70 in the presence of an opioid)	40-100
Ketamine (µg/mL)	--	--	1-2	--	--	0.1-1

Esquemas Manuales

DRUG	ANESTHESIA		SEDATION OR ANALGESIA	
	LOADING DOSE (µg/kg)	MAINTENANCE INFUSION (µg/kg/min)	LOADING DOSE (µg/kg)	MAINTENANCE INFUSION (µg/kg/min)
Alfentanil	50-150	0.5-3	10-25	0.25-1
Fentanyl	5-15	0.03-0.1	1-3	0.01-0.03
Sufentanil	1-5	0.01-0.05	0.1-0.5	0.005-0.01
Remifentanil	0.5-1.0	0.1-0.4	*	0.025-0.1
Ketamine	1500-2500	25-75	500-1000	10-20
Propofol	1000-2000	50-150	250-1000	10-50
Midazolam	50-150	0.25-1.5	25-100	0.25-1
Methohexital	1500-2500	50-150	250-1000	10-50



La Relación Efecto-Concentración

DRUG	Steady-State Concentrations or Predefined Effects ¹					MEAC
	C ₀ FOR EEG DEPRESSION	C ₀ FOR INCISION OR PAINFUL STIMULUS	C ₀ FOR LOSS OF CONSCIOUSNESS	C ₀ FOR SPONTANEOUS VENTILATION	C ₀ FOR 50% ISOFLURANE MAC REDUCTION	
Alfentanil (ng/mL)	500-600	200-300	--	175-225	50	10-30
Fentanyl (ng/mL)	6-10	4-6	--	2-3	1.67	0.5-1
Sufentanil (ng/mL)	0.5-0.75	(0.3-0.4)	--	(0.15-0.2)	0.145	0.025-0.05
Remifentanil (ng/mL)	10-15	4-6	--	2-3	1.23	0.5-1
Thiopental (µg/mL)	15-20	35-40	8-16	--	--	--
Midazolam (ng/mL)	250-350	--	125-250	--	--	--

MEAC, minimum effective plasma concentration providing postoperative analgesia.

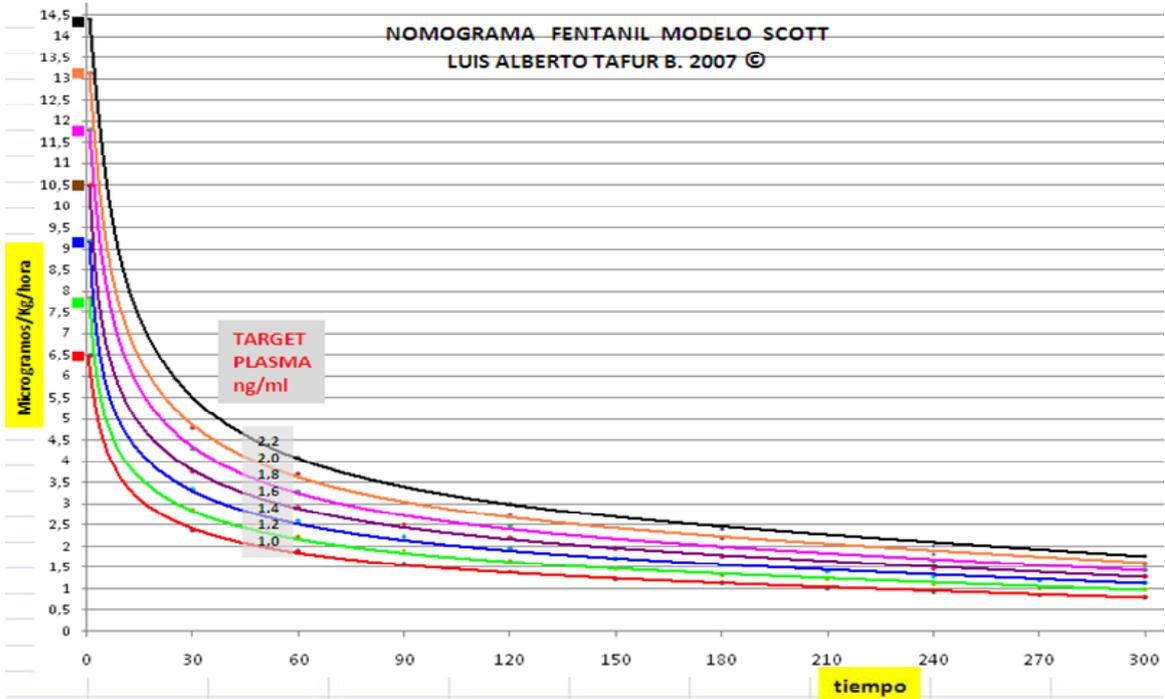
PROPOFOL TARGET mcg/ml		REMIFENTANIL TARGET	SOLO ng/ml	HIPNOTICO ng/ml	FARMACO	KeO	T1/2 KeO
EC50 LOC	3.3	No despierta	12.0	2.2	Tiopental	0.6	1.01
EC95 LOC	5.4	Ventila	4.0	1.8	Propofol	0.2	2.67
EC50 INCISION	15.2	Tejidos Blandos		2.5	Ketamina	1.3	0.67
EC95 INCISION	27.4	Osteoarticular		3.0	Midazolan	0.14	4.8
		Abdomen inferior		3.5	Fentanil	0.1	6.6
		Abdomen superior		5.0	Remifentanil	0.6	0.9
		Torax		6.0	Vecuronio	0.1	3.7

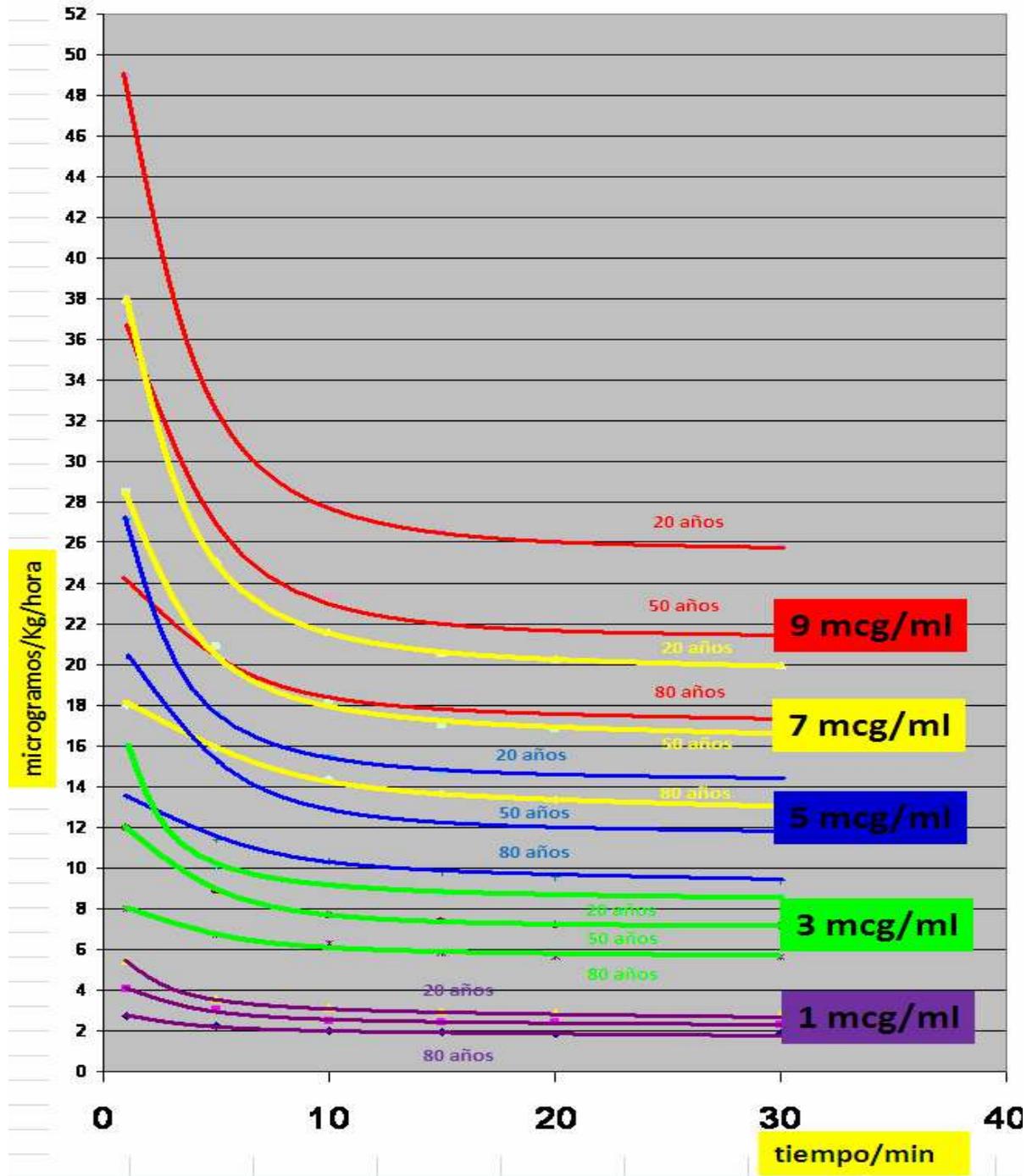
Infusion (min)		Propofol/Alfentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Fentanyl ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Sufentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Remifentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)
15	C _{Optimal}	3.25/99.3	3.46/1.45	3.57/0.17	2.57/4.70
	C _{Awakening}	1.69/65.0	1.70/0.93	1.70/0.10	1.83/1.93
	Awake (min)	8.2	9.0	9.4	5.1
60	C _{Optimal}	3.38/89.7	3.42/1.26	3.34/0.14	2.51/4.78
	C _{Awakening}	1.70/64.9	1.70/0.93	1.70/0.10	1.83/1.93
	Awake (min)	12.2	12.4	11.9	6.1
300	C _{Optimal}	3.40/88.9	3.72/1.11	3.37/0.14	2.51/4.78
	C _{Awakening}	1.70/64.9	1.68/0.94	1.70/0.10	1.86/1.88
	Awake (min)	16.0	19.6	15.6	6.7
600	C _{Optimal}	3.36/90.5	3.76/1.09	3.33/0.14	2.51/4.78
	C _{Awakening}	1.71/64.5	1.68/0.94	1.70/0.10	1.88/1.84
	Awake (min)	18.1	24.6	17.8	7.0

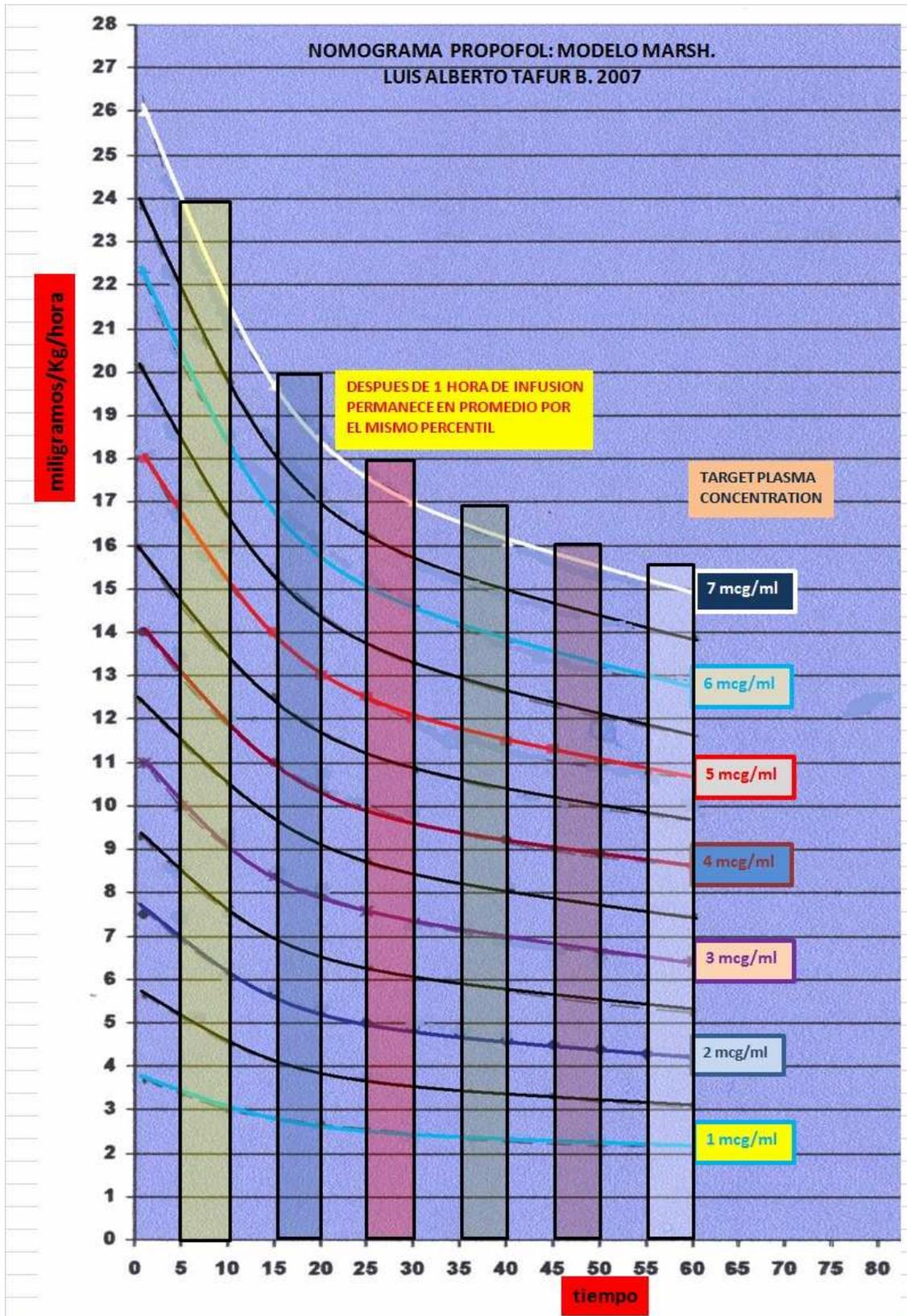
The Optimal Effect Site Concentrations of Propofol and the Opioids (C_{Optimal}) Associated Intraoperatively with a 50% Probability of No Response to Surgical Stimuli, Result in the Most Rapid Recovery after Termination of TCI.

Infusion (min)		Propofol/Alfentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Fentanyl ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Sufentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)	Propofol/Remifentanil ($\mu\text{g/ml/ng/ml}$)
15	C _{Optimal}	4.18/131	4.51/1.89	4.52/0.23	2.81/7.61
	C _{Awakening}	1.57/73.0	1.58/1.03	1.58/0.11	1.59/2.39
	Awake (min)	12.3	13.3	13.3	7.5
60	C _{Optimal}	4.49/114	4.48/1.64	4.14/0.20	2.70/7.71
	C _{Awakening}	1.58/71.9	1.58/1.03	1.57/0.12	1.59/2.39
	Awake (min)	20.0	20.9	18.8	9.4
300	C _{Optimal}	4.40/118	5.30/1.29	4.18/0.20	2.63/8.01
	C _{Awakening}	1.58/72.1	1.62/0.99	1.57/0.12	1.60/2.37
	Awake (min)	31.2	41.3	28.5	10.8
600	C _{Optimal}	4.21/125	5.41/1.25	4.10/0.20	2.57/8.27
	C _{Awakening}	1.57/72.7	1.63/0.98	1.57/0.12	1.60/2.37
	Awake (min)	36.8	55.7	34.8	11.3

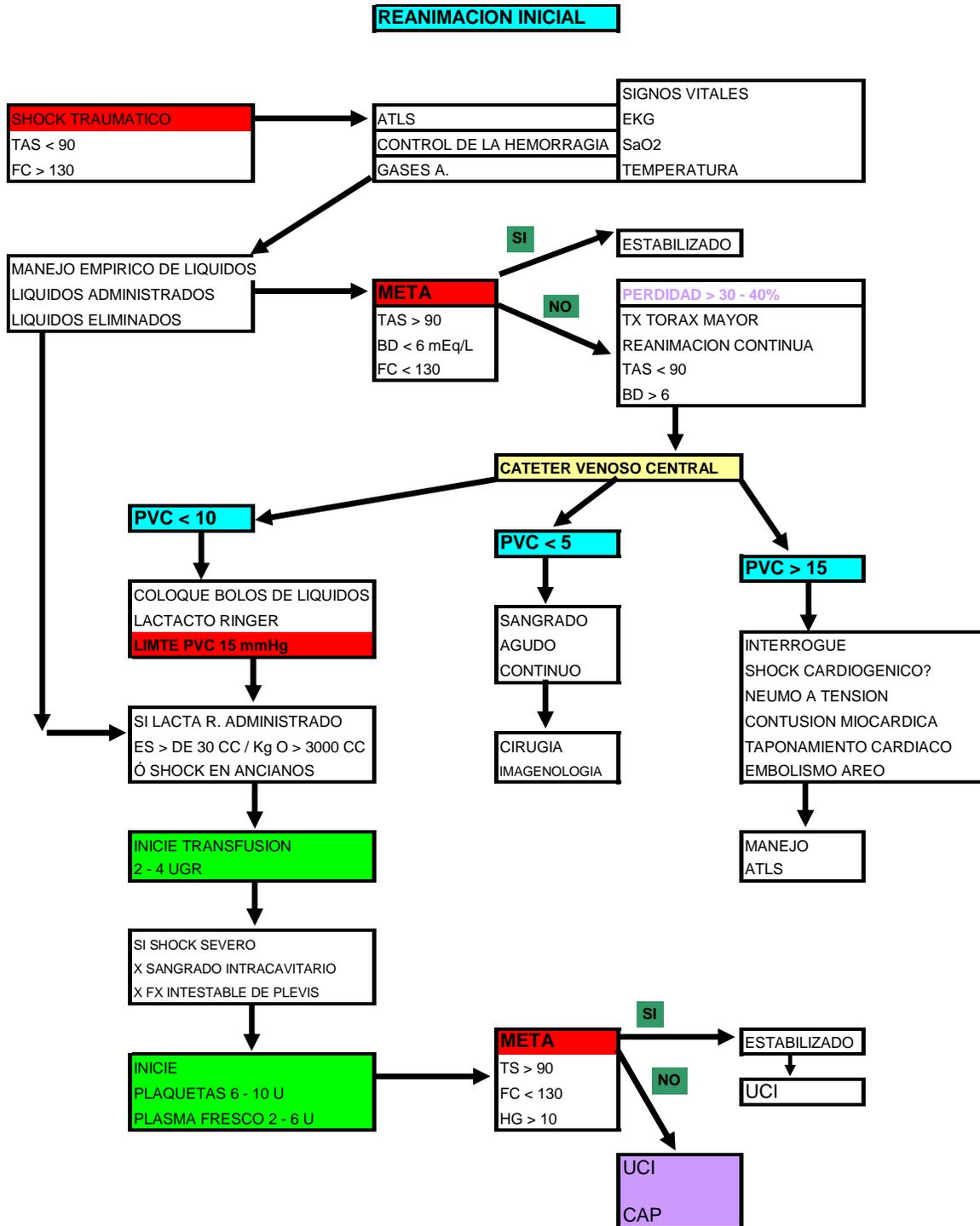
The Optimal Effect Site Concentrations of Propofol and the Opioids (C_{Optimal}) Associated Intraoperatively with a 95% Probability of No Response to Surgical Stimuli, Result in the Most Rapid Recovery after Termination of TCI.







ANESTESIOLOGIA PARA RESIDENTES



LUIS A. TAFUR 2006
J. of Trauma 2006

