

CURARISATION RESIDUELLE

Préambule :« généralités »

Physiologie: plaque motrice/Ach

Action curare:

agoniste (succinylcholine)

antagoniste (CND)

Familles CND:

stéroïdiens

benzylisoquinolones

I- Définition

Persistance d'un effet clinique curarisant en fin d'intervention pouvant avoir des effets délétères

Par

Atteinte de la mécanique ventilatoire

Altération de la mécanique pharyngée

Altération réponse à l'hypoxémie

II- Mythe ou Réalité ??

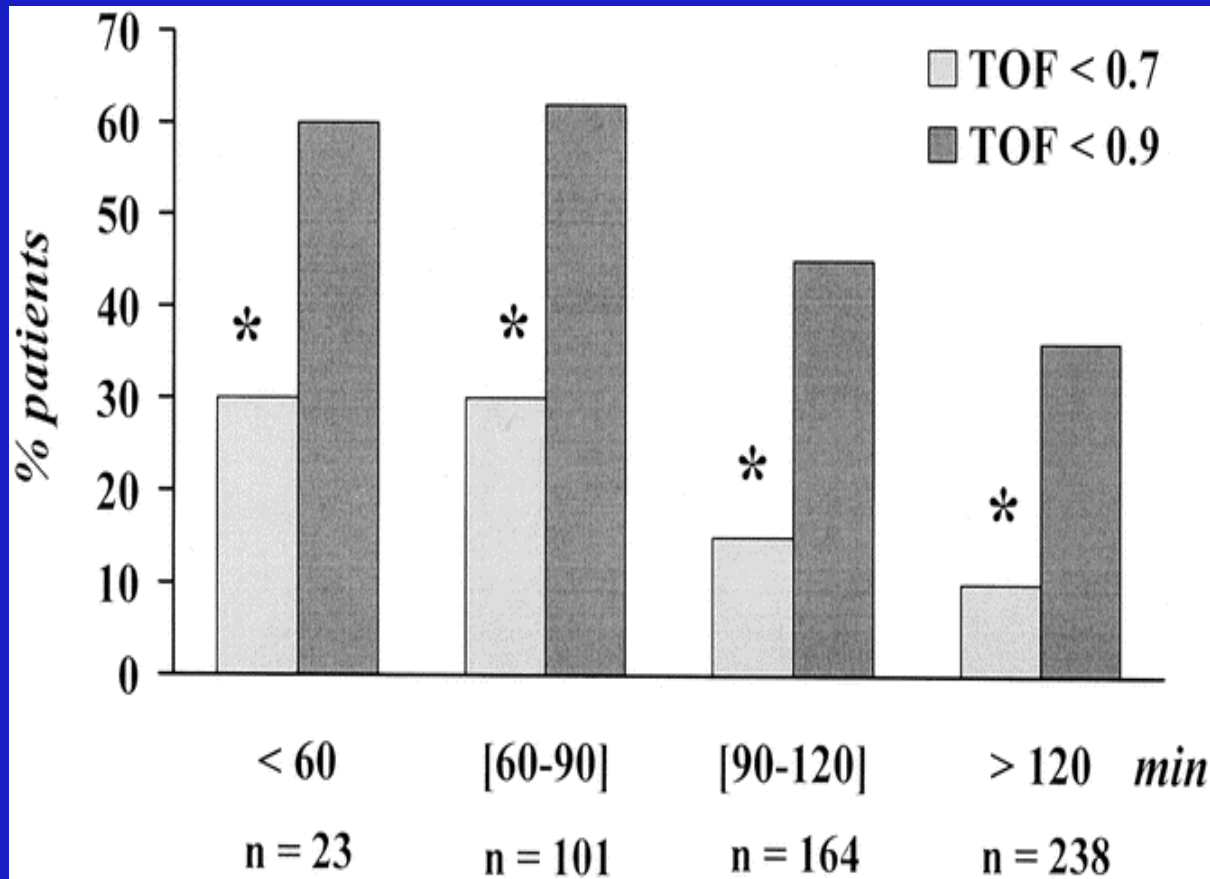
Berg et al Acta Anaesth Scandinavica 1997

Etude de l'incidence de la CR et l'influence de cette CR sur la survenu de complications respiratoires

Cc: si pancuronium et CR risque supérieur

OR = 5,08

Debaene anesthesiology 2003



Incidence CR en sspi après une dose d'induction d'un CND intermédiaire



Réalité clinique

III- Les moyens de dépistages

- Cliniques : problèmes de fiabilité
- Monitoring +++ :
 1. Qualitatif
 2. Quantitatif

Détection clinique

Kopman Anesthesiology 1997

Subject #	Lowest TOF Attained	Lowest TOF Ratio at which Test Was Passed			Highest TOF Ratio at which Test Was Failed		
		Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor	Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor
1	0.58	0.60	0.60	*	†	†	*
2	0.52	0.56	0.60	*	†	†	*
3	0.58	0.60	0.60	0.91	†	†	0.90
4	0.42	0.48	0.50	0.68	†	†	0.50
5	0.52	0.55	0.60	0.91	†	†	0.87
6	0.44	0.52	0.52	0.88	0.44	†	0.75
7	0.68	0.75	0.68	0.95	0.73	†	0.90
8	0.50	0.68	0.63	0.88	0.60	0.60	0.83
9	0.60	0.75	0.66	0.90	0.65	0.65	0.87
10	0.52	0.67	0.55	0.80	0.62	†	0.73
Mean	0.54	0.62	0.59	0.86			0.79
SD	0.08	0.09	0.05	0.08			0.14
Range	(0.42–0.68)	(0.48–0.75)	(0.50–0.65)	(0.68–0.95)			(0.50–0.90)

* Test not performed.

† Not determined or ability never lost. The ability to perform head- or leg-lift was not always tested at the point when the TOF ratio was at its nadir, hence these data are incomplete.

Détection clinique

Kopman Anesthesiology 1997

Subject #	Lowest TOF Attained	Lowest TOF Ratio at which Test Was Passed			Highest TOF Ratio at which Test Was Failed		
		Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor	Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor
1	0.58	0.60	0.60	*	†	†	*
2	0.52	0.56	0.60	*	†	†	*
3	0.58	0.60	0.60	0.91	†	†	0.90
4	0.42	0.48	0.50	0.68	†	†	0.50
5	0.52	0.55	0.60	0.91	†	†	0.87
6	0.44	0.52	0.52	0.88	0.44	†	0.75
7	0.68	0.75	0.68	0.95	0.73	†	0.90
8	0.50	0.68	0.63	0.88	0.60	0.60	0.83
9	0.60	0.75	0.66	0.90	0.65	0.65	0.87
10	0.52	0.67	0.55	0.80	0.62	†	0.73
Mean	0.54	0.62	0.59	0.86			0.79
SD	0.08	0.08	0.05	0.08			0.14
Range	(0.42–0.68)	(0.48–0.75)	(0.50–0.65)	(0.68–0.95)			(0.50–0.90)

* Test not performed.

† Not determined or ability never lost. The ability to perform head- or leg-lift was not always tested at the point when the TOF ratio was at its nadir, hence these data are incomplete.

Détection clinique

Kopman Anesthesiology 1997

Subject #	Lowest TOF Attained	Lowest TOF Ratio at which Test Was Passed			Highest TOF Ratio at which Test Was Failed		
		Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor	Head-lift	Leg-lift	Retain Tongue Depressor
1	0.58	0.60	0.60	*	†	†	*
2	0.52	0.56	0.60	*	†	†	*
3	0.58	0.60	0.60	0.91	†	†	0.90
4	0.42	0.48	0.50	0.68	†	†	0.50
5	0.52	0.55	0.60	0.91	†	†	0.87
6	0.44	0.52	0.52	0.88	0.44	†	0.75
7	0.68	0.75	0.68	0.95	0.73	†	0.90
8	0.50	0.68	0.63	0.88	0.60	0.60	0.83
9	0.60	0.75	0.66	0.90	0.65	0.65	0.87
10	0.52	0.67	0.55	0.80	0.62	†	0.73
Mean	0.54	0.62	0.59	0.86			0.79
SD	0.08	0.09	0.05	0.08			0.14
Range	(0.42–0.68)	(0.48–0.75)	(0.50–0.65)	(0.68–0.95)			(0.50–0.90)

* Test not performed.

† Not determined or ability never lost. The ability to perform head- or leg-lift was not always tested at the point when the TOF ratio was at its nadir, hence these data are incomplete.

Détection clinique

Faisabilité ???

selon Debaene (*Anesthésiologie 2003*)

Test clinique non correctement évalué

Chez 37 % des patients pour le HLT

Chez 41 % des patients pour le « test masséter »



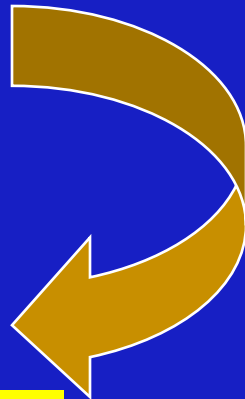
Monitoring +++

Monitorage instrumental

- Principe: stimulation nerveuse et évaluation de la réponse musculaire
- Effectué sur un muscle de sensibilité élevée aux curares dont la cinétique de décurarisation est lente.

Monitorage instrumental

qualitatif



Analyse quantitative

~~TOF~~

~~Tétanos 50 Hz~~

~~DBS~~

Si $B_2=B_1$ Alors TOF > 60%

Brull Anesth Analg 1991

Tétanos 100 HZ: OK

Samet Anesthesiology 2005

Pb de spécificité

Baurain Anesth Analg 1998

Monitorage instrumental

L'analyse quantitative du TOF ratio est bien
corrélé à la récupération de la
fonction respiratoire

Monitoring instrumental

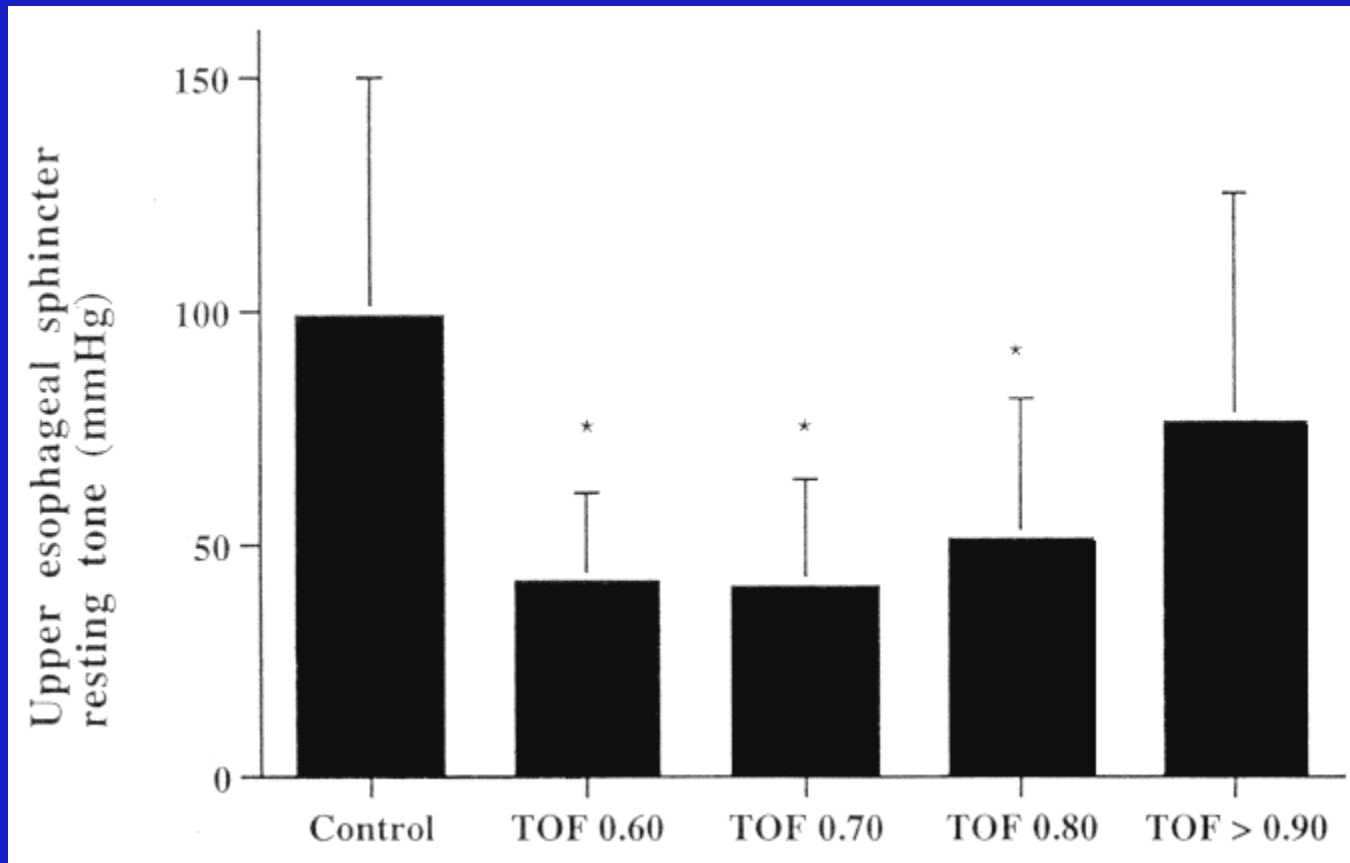
- **Monitoring quantitatif** : quel niveau de TOF ?

- Récupération des capacités respiratoires (ventilation minute, force inspiratoire) si **TOF > 0,7** *Ali Br J Anaesth 1975*

↳ seuil de CR : TOF ratio (ADD du I) à 0,7

Mais

- Diminution réponse hypoxie pour TOF ratio à 0,8
eriksson Acta Anaesth Scan 1997
- Dysfonction pharyngé pour TOF < 0,9
eriksson Anesthesiology 1997
Sudman Anesthesiology 2000



Effet des curares sur le SSO

eriksson Anesthesiology 1997

Vidéo radiographie et manométrie

Sundman Anesthesiology 2000

- 20 volontaires
- Vidéo manométrie
 - Œsophage proximal
 - Muscle constricteur du pharynx
 - Base de la langue
- Bolus 10 ml de contraste
- TOF 0.6/ 0.7 /0.8 /0.9/contrôle

Vidéo radiographie et manométrie

Sundman Anesthesiology 2000

- 20 volontaires
- Vidéo manométrie
 - Œsophage proximal
 - Muscle constricteur du pharynx
 - Base de la langue
- Bolus 10 ml de contraste
- TOF 0.6/ 0.7 /0.8 /0.9/contrôle



Altération de la déglutition
Défaut de coordination des muscles pharyngées

Vidéo radiographie et manométrie

Sundman Anesthesiology 2000

- 20 volontaires
- Vidéo manométrie
 - Œsophage proximal
 - Muscle constricteur du pharynx
 - Base de la langue
- Bolus 10 ml de contraste
- TOF 0.6/ 0.7 /0.8 /0.9/contrôle



Altération de la déglutition
Asynchronisation CMP/CSSO
Altération vidange



Risque contamination laryngée

Curarisation résiduelle

si TOF < 0,9

● **Monitoring quantitatif :**

Disponibilité pratique ?



Diffusion limitée

Accéléromyographie (TOF Watch[®], TOF guard[®])
Datex NMT

Or

Eriksson anesthesiology 1997, 2000

Kopman anesthesiology 1997

Sundman anesthesiology 2000



mécanographie

- **Monitoringage quantitatif :**

Quid avec l'accélérométrie ?

Table 1. Muscle Function during Recovery from Residual Neuromuscular Blockade in Relation to TOF Ratio (n = 12)

TOF Ratio	Inability to Sustain Head Lift >5 s	Inability to Seal Mouthpiece	Inability to Swallow Normally	"Fade" of Contraction Visible	Upper Airway Obstruction
0.5 ± 0.16	1	11*	10*	1	8*
0.83 ± 0.06	0	5	7*	0	4
1.02 ± 0.01	0	1	1	0	1

- **Monitoringage quantitatif :**

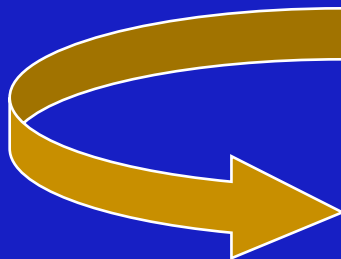
Quid avec l'accélérométrie ?

Samet anesthesiology 2005

	DBS	Single AMG	100-Hertz tetanus
Sensitivity	29 (13–45)	70 (54–86)	74 (59–89)
Specificity	100 (100–100)	88 (67–100)	55 (23–88)
Negative predictive value	29 (13–45)	47 (23–71)	38 (12–64)
Positive predictive value	100 (100–100)	95 (86–100)	85 (72–99)

Data are presented as percentage and 95% confidence interval.

AMG = acceleromyography; DBS = Double-Burst stimulation.



AMG > analyse qualitative

● Monitorage quantitatif :

Anesthesiology 2004; 100:1119-24

© 2004 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Can Acceleromyography Detect Low Levels of Residual Paralysis?

A Probability Approach to Detect a Mechanomyographic Train-of-four Ratio of 0.9

Florent Capron, M.D., Francois Alla, M.D.,† Claire Hottier, M.D.,* Claude Meistelman, M.D.,‡ Thomas Fuchs-Buder, M.D.§*

Table 2. Acceleromyographic TOF Recovery at Mechanomyographic TOF Ratio \geq 0.9

	Group A		Group B	
Mechanomyographic TOF ratio recovery	0.9 (0.9-0.91)		0.91 (0.9-0.93)	
Acceleromyographic TOF ratio	0.95 (0.86-1)		0.97 (0.68-1.18), data not normalized	
			0.89 (0.63-1.06), data normalized	

Values are presented as mean and range.

TOF = train-of-four.

Table 3. Mechanomyographic TOF Recovery at Acceleromyographic TOF Ratio \geq 0.9

	Group A		Group B	
Acceleromyographic TOF ratio recovery	0.9 (0.9-0.94)		0.92 (0.9-0.95)	
Mechanomyographic TOF ratio	0.83 (0.64-0.93)		0.83 (0.65-1), data not normalized	
			0.9 (0.75-0.97), data normalized	

● **Monitoringage quantitatif :**

Capron anesthesiology 2004

Table 4. Negative Predictive Values of Different Acceleromyographic TOF Ratios

Acceleromyographic TOF ratio	Negative Predictive Value		
	Group A	Group B	
		Data not normalized	Data normalized
0.9	37 (20-56)	40 (23-59)	89 (70-98)
0.95	70 (51-85)	60 (41-77)	92 (75-99)
1.0	97 (83-100)	77 (58-90)	96 (80-100)



TOF à 1 en accélérométrie ?

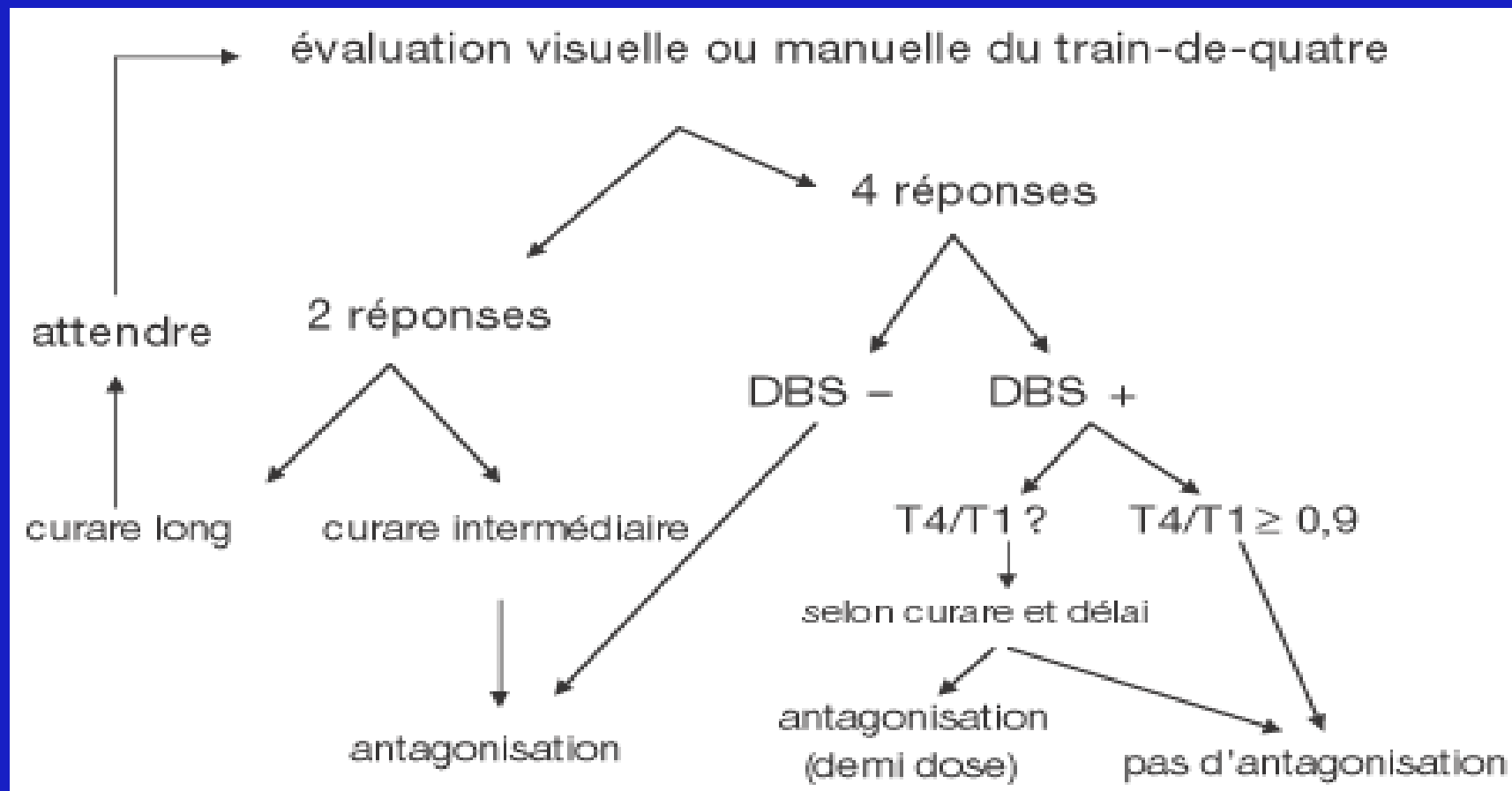
Antagonisation

Cadius et Viby Mogensen anesthesiology 20008

V- Antagonisation : Néostigmine

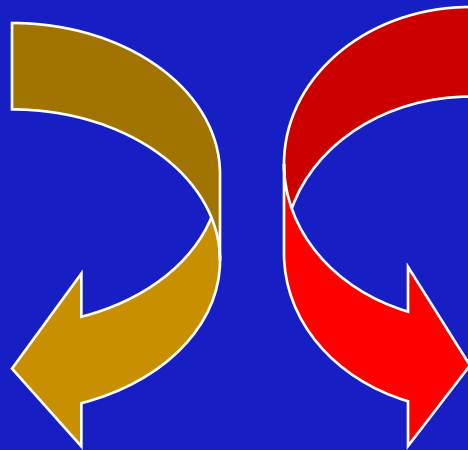
- 40 microgramme/kg (éventuellement 20 à 4 réponses)
- Délai d'action 7 à 11 minutes
- Demi-vie d'élimination 60 à 120 mn
- Stimulation vagale responsable d'une bradycardie et effet bronchoconstricteur potentiel.
- D'ou injection combiné d'atropine (15 à 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$)
- CI extrêmement rares:
 - Présence de TdR et de conduction cardiaque symptomatique
 - Hyperréactivité bronchique déséquilibrée.

VI- Algorithme décisionnel pour l'antagonisation d'un bloc musculaire résiduel



révolution: l'Org 25969 (sugammadex) ?

Antagonise les aminostéroïdes (encapsulation)



Antagonisation rapide
Bloc profond
Absence d'effets muscariniques

Benzyloquinoline
ins rénal?
Recul sur effets II
(cf rapacuronium)

Reversal of Profound, High-dose Rocuronium-induced Neuromuscular Blockade by Sugammadex at Two Different Time Points

An International, Multicenter, Randomized, Dose-finding, Safety Assessor-blinded, Phase II Trial

Friedrich K. Pühringer, M.D.,* Christopher Rex, M.D.,† Andreas W. Sielenkämper, M.D.,‡ Casper Claudius, M.D.,§ Per Bo Larsen, M.D.,|| Martine E. Prins, M.Sc.,# Matthias Elkermann, M.D.,** Karin S. Khuenl-Brady, M.D.††

Table 4. Recovery Times after an Initial Bolus Dose of 1.2 mg/kg Rocuronium, with Sugammadex or Placebo Given 3 min after Rocuronium

	Placebo	Sugammadex Dose				
		2 mg/kg	4 mg/kg	8 mg/kg	12 mg/kg	16 mg/kg
Recovery to TOF 0.7, min						
n	5	10	8	11	10	11
Mean (SD)	122.9 (36.2)	54.4 (17.3)	7.5 (2.8)	2.4 (0.9)	1.6 (0.8)	1.2 (0.2)
Median	107.5	53.5	7.4	2.6	1.3	1.3
Min-max	81.3-173.1	33.6-92.5	2.8-11.5	0.8-4.0	1.0-3.6	0.8-1.5
Recovery to TOF 0.9, min						
n	4	9	8	11	10	11
Mean (SD)	123.0 (28.5)	65.7 (24.6)	13.8 (7.6)	3.2 (1.0)	2.1 (0.9)	1.3 (0.4)
95% CI for the mean	[78; 168]	[47; 85]	[7.4; 20.2]	[2.6; 3.9]	[1.5; 2.7]	[1.0; 1.6]
Median	124.3	63.3	11.3	3.6	1.9	1.3
Min-max	87.3-156.1	36.3-117.2	5.3-28.5	1.5-4.7	1.2-4.1	0.8-2.3

Times were recorded when train-of-four (TOF) ratios of 0.7 and 0.9 were reached (n = 55/53).

CI = confidence interval.

VII- Conclusion

- Utilisation fréquente des curares en anesthésie → confronté à CR
- Détection difficile
 - Clinique et monitoring qualitatif (sauf T100Hz): peu fiable , valeur si négatif
 - Monitoring quantitatif : à diffuser ++
 - Décurarisation pharmacologique +++

IOT avec ou sans curares ?

Possibilité : oui

Nesdonal (5mg/kg) / remifentanil (2 à 4 µg/Kg)

Mahmut et al Anesth Analg 2003

Propofol (2mg/kg) / remifentanil (3µg/kg)

Stevens et al Anesth Analg 1998

Propofol ou sevo / morphinique forte dose

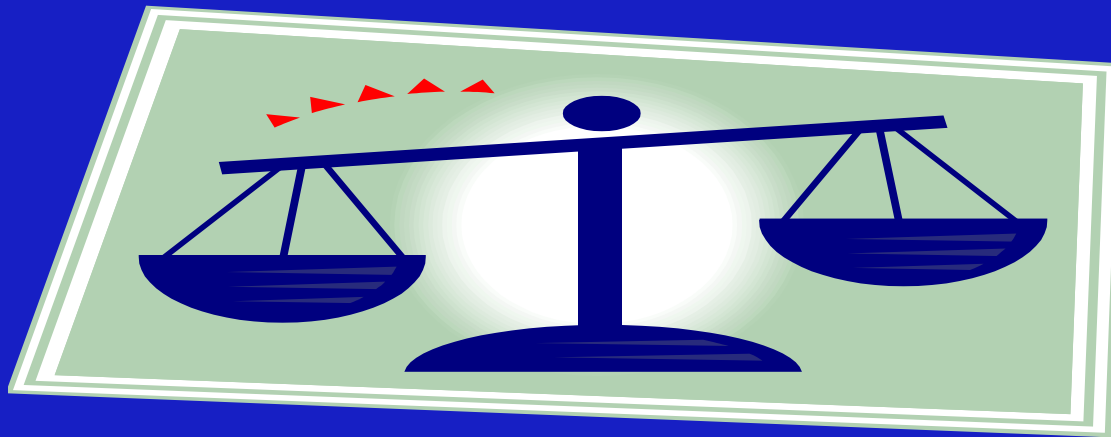
IOT avec ou sans curares ?

Sans

Eviter effets Ilaire
CR
anaphylaxie

Avec

Limiter les traumatismes IOT
Effets hémodynamiques
Possibilité de curare action court
Sugammatex ?



IOT avec ou sans curares ?

Combes et al BJA 2007

300 patients ASA 1 et 2

Propofol (2,5 mg/kg)/alfentanil (15 μ k/kg)/rocuronium (0,6 mg/kg)

vs

Propofol (2,5 mg/kg)/alfentanil (40 μ k/kg)



recommande IOT avec curare