



Curares chez l'enfant: quelles molécules, et comment les administrer ?

Jean-Philippe Salaün

Vendredi 27 mars 2026

Congrès ADARPEF, Caen



SAFETOTS.ORG





Curares chez l'enfant: quelles molécules, et comment les administrer ?

Jean-Philippe Salaün

Vendredi 27 mars 2026

Congrès ADARPEF, Caen



SAFETOTS.ORG



Conflit d'intérêt: Membre du groupe de travail recommandation ESAIC 2026 sur la curarisation chez l'enfant

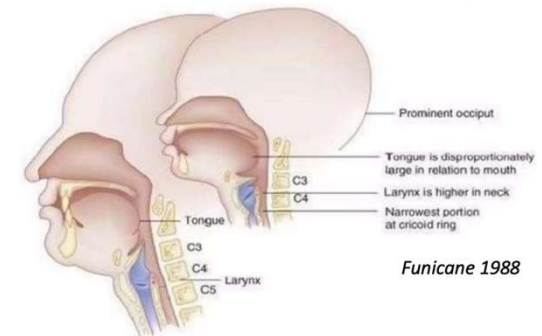


Complications de l'intubation

n de tentatives d'IOT

Fiadjoe et al., Lancet Respir Med. 2015; 4(1); 37-48.

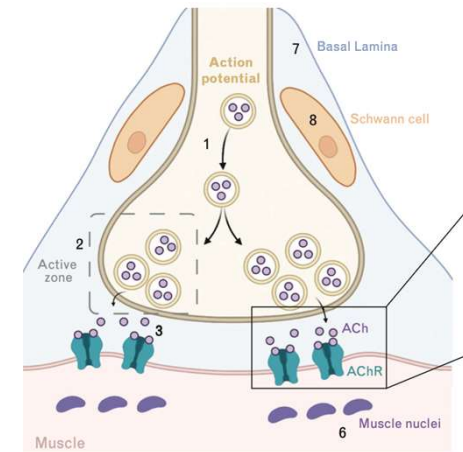
- Enrouement (raucité)
- Mal de gorge (difficulté de réalimentation précoce)
- Traumatisme des cordes vocales
- Œdème laryngé (stridor)
- **Instabilité respiratoire et hémodynamique**
- **Lésions neurologiques hypoxique**
- **Arrêt cardio-respiratoire hypoxique**



Risque plus élevé chez l'enfant !



Actions du curare



Diminuer les réflexes des VAS : laryngo/bronchospasme

Améliorer l'exposition laryngée

Eviter les mouvements du patient/des cordes vocales, et la toux

Saldien et al., Eu J Anaesthesiol., 2026



Recommandations françaises existantes

ADULTES

R2.1 – Il est recommandé d’administrer un curare pour faciliter l’intubation de la trachée.

(Grade 1+) Accord FORT

ENFANTS

R7 – Hors situations relevant d'une indication à une induction à séquence rapide et à l'utilisation d'un curare dépolarisant, il est probablement recommandé d'utiliser un curare non dépolarisant pour améliorer les conditions d'intubation au cours de l'anesthésie générale par induction intraveineuse chez l'enfant.

(GRADE 2+) ACCORD FORT



2018



Recommandations européennes 2026

EJA

Eur J Anaesthesiol 2026; **43**:295–323

INFOGRAPHIC

GUIDELINES

2025 ESAIC and ESPA Guidelines on neuromuscular block in anaesthetised children

Indications, monitoring and reversal

Francis Veyckemans, Sophie Debouche, Jost Kaufmann, Nicola Disma, Angela Amigoni, Giulia Bonatti, Michelle Icka Christensen, Thomas Engelhardt, Alexander Fuchs, Thomas Fuchs-Buder, Tom G. Hansen, Jacob Karlsson, Maren Kleine-Brueggeney, Andrea Clarissa Lusardi, Thomas Riva, Jean-Philippe Salaün, Vera Saldien, Rita Saynhalath, Mikkel Scavenius, Denis Schmartz, Luc E. Vanlinthout, Ricardo Carlos Vieira, Britta S. von Ungern-Sternberg, Carolina S. Romero and Arash Afshari



Recommandations européennes 2026

EJA

Eur J Anaesthesiol 2026; **43**:295–323

INFOGRAPHIC

GUIDELINES

2025 ESAIC and ESPA Guidelines on neuromuscular block in anaesthetised children

Indications, monitoring and reversal

Francis Veyckemans, Sophie Debouche, Jost Kaufmann, Nicola Disma, Angela Amigoni,

« Cette recommandation ne vise pas à dicter la pratique clinique, mais à être un guide pour aider le clinicien dans la prise de décisions adaptées à chaque patient. »



Evaluer son intubation: des scores adaptés

Score	Description
Excellent	(1) Easy tracheal tube insertion, immobile open vocal cords, no reactive cough
Good	(2) Open vocal cords, mild reactive cough
Poor	(3) Moderate reactive cough, resistance in vocal cords
Impossible	(4) Uncontrolled cough with closed vocal cords, resistance against tube

Echelle de Goldberg

Variables

Variables	Acceptable		Not acceptable
	Excellent	Good	Poor
Ease of laryngoscopy (jaw relaxation)	Easy	Fair	Difficult
Vocal cord position	Abducted	Intermediate	Closed
Vocal cord movement	None	Moving	Closing
Airway reaction (coughing)	None	Slight	Sustained (> 10 s)
Movement of the limbs	None	Slight	Vigorous

Echelle de Viby-Mogensen

+ critères patients liés aux complications de l'intubation: respiratoires, hémodynamiques



Curariser: différentes situations

Induction pour intubation en séquence rapide

Induction pour intubation en chirurgie programmée

Antagonisation des curares

Une situation particulière: myopathies



Induction en séquence rapide: succinylcholine vs. rocuronium





Induction en séquence rapide: succinylcholine vs. rocuronium

Succinylcholine

Rocuronium

Dose

NNé / nourrisson : 2-3 mg/kg
Enfant : 1-2 mg/kg

0,6 mg/kg
0,9 mg/kg (*meilleur compromis*)

Délai d'action

Ultra-rapide (~60 s)

Ultra-rapide (~60 s)

Durée d'action

Courte (~4-7 min)
Risque si *cannot intubate – cannot oxygenate*

Plus longue
Réversible immédiatement
par sugammadex

Conditions

Excellentes

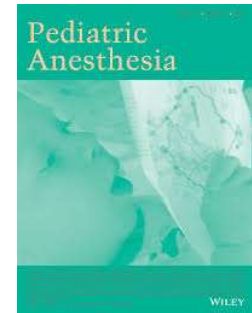
IOT à 60 s

Similaires à la succinylcholine
avec 0,6-0,9 mg/kg



Onset of neuromuscular blockade and intubating conditions one minute after the administration of rocuronium in children

PETER A. STODDART BSc, MRCP, FRCA AND STEPHEN J. MATHER DRCOG, FRCA
Department of Anaesthesia, Bristol Royal Hospital for Sick Children,
St Michael's Hill, Bristol BS2 8BJ, UK



1998

Intubating conditions one min after either suxamethonium $1.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ or rocuronium $0.6\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

<i>Intubating conditions</i>	<i>Suxamethonium</i>	<i>Rocuronium</i>
Excellent	25	27
Good	5	3
Fair	0	0
Poor	0	0

ISR double aveugle, 60 enfants, 3-15 ans, amygdalectomie



Induction en séquence rapide: succinylcholine vs. rocuronium

Succinylcholine

Rocuronium

Dose

NNé / nourrisson : 2-3 mg/kg
Enfant : 1-2 mg/kg

0,6 mg/kg
0,9 mg/kg (*meilleur compromis*)

Délai d'action

Ultra-rapide (~60 s)
Courte (~4,7 min)

Ultra-rapide (~60 s)
Plus longue

« Pour l'induction en séquence rapide, nous recommandons d'utiliser le rocuronium plutôt que la succinylcholine. »

Recommandation forte, niveau de preuve modéré



Induction en séquence rapide: possible sans curares ?

	Avec curare	Opioides sans curare
Conditions d'IOT	Excellentes	Fortes doses (rémifentanil 2-3 µg/kg) : conditions comparables
Taux de succès	Environ 100 %	≥ 90 % avec rémifentanil à fortes doses (<u>expérience</u>)
Hémodynamique	Tachycardie / HTA transitoires si pas morphinique	Hypotension / bradycardie à fortes doses
Effets indésirables	Myalgies si succinylcholine, réponse sympathique accrue	Rigidité thoracique rare (nourrisson et nouveau-né)



Induction en séquence rapide: possible sans curares ?

	Avec curare	Opioides sans curare
Conditions d'IOT	Excellentes	Fortes doses (rémifentanil 2-3 µg/kg) : conditions comparables
Taux de succès	Environ 100 %	≥ 90 % avec rémifentanil à fortes doses

« Si, pour quelque raison que ce soit, il est décidé de ne pas utiliser de curare pour l'intubation, des doses élevées d'opioïdes peuvent fournir des conditions d'intubation similaires chez l'enfant. »

Recommandation forte, niveau de preuve modéré



Induction en séquence rapide: possible sans curares ?

2023

JAMA[®]

QUESTION Are rapid-onset opioids noninferior to rapid-onset neuromuscular blockers for rapid sequence intubation in the operating room among adults at risk of aspiration?

CONCLUSION In adults at risk of aspiration during rapid sequence intubation, remifentanyl did not meet the criterion for noninferiority and was statistically inferior to neuromuscular blockers in the rate of successful tracheal intubation without major complications.

© AMA

POPULATION

573 Women
572 Men



Adults with risk factors for aspiration undergoing tracheal intubation in the operating room

Mean age: 51 years

LOCATIONS

15
Hospitals
in France



INTERVENTION



Remifentanyl

Intravenous remifentanyl, 3 to 4 µg/kg, immediately after injection of a hypnotic

Neuromuscular blockers

Intravenous succinylcholine or rocuronium, 1 mg/kg, immediately after injection of a hypnotic

PRIMARY OUTCOME

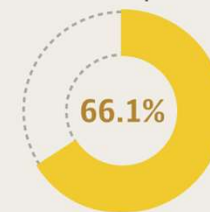
Successful tracheal intubation on the first attempt without major complications (noninferiority margin, 7.0%)

FINDINGS

Successful intubation on first attempt

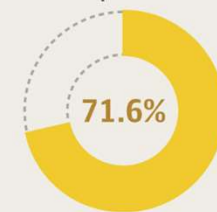
Remifentanyl

374 of 575 patients



Neuromuscular blockers

408 of 575 patients



Remifentanyl was inferior to neuromuscular blockers:

Adjusted between-group difference, **-6.1%** (95% CI, -11.6% to -0.5%); $P = .37$ for noninferiority

Grillot N, Lebuffe G, Huet O, et al; Atlanrea Study Group and SFAR Research Group. Effect of remifentanyl vs neuromuscular blockers during rapid sequence intubation on successful intubation without major complications among patients at risk of aspiration. *JAMA*. Published January 3, 2023. doi:10.1001/jama.2022.23550



Induction en séquence rapide: le juste milieu ?

Hypnotique

Rocuronium 0,6-0,9 mg/kg

Opioides à faible dose



Induction pour intubation en chirurgie programmée





Induction pour intubation en chirurgie programmée

Curare ?



Induction pour intubation en chirurgie programmée

REVIEW ARTICLE

Effects of avoidance versus use of neuromuscular blocking agents for facilitation of tracheal intubation in children and infants

A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis

Michelle I. Christensen, Andreas Creutzburg, Matias Vested, Anders K. Nørskov, Lars H. Lundstrøm and Arash Afshari

EJA 2026


47 essais, 3086 participants

Chirurgie électorive, ASA 1-2, 0-18 ans

Incidence IT difficile ↗ sans curare: RR : 3,47 ; IC à 95 % : 2,52 à 4,77 ; p < 0,001 ; I² = 18 %.

RESPIRATION AND THE AIRWAY

Effect of neuromuscular blocking agents on tracheal intubation quality in paediatric patients: a systematic review using network meta-analysis and meta-regression

Luc E. Vanlinthout^{1,*} , Jacques J. Driessen¹, Robert Jan Stolker¹ , Emmanuel M. Lesaffre^{2,3}, Johan M. Berghmans^{4,5} and Lonneke M. Staals¹ 

BJA 2025

105 essais, 8008 participants

Chir. électorive et urgente

ASA 1-2, 0-12 ans

Les curares non dépolarisants améliorent les conditions d'IT excellentes (OR : 2,97 [1,82–5,10]) et acceptables (OR : 2,29 [1,14–4,39]).



Induction pour intubation en chirurgie programmée

SYSTEMATIC REVIEW

Pediatric Anesthesia WILEY

2020

Neuromuscular-blocking agents for tracheal intubation in pediatric patients (0-12 years): A systematic review and meta-analysis

22 essais, 1651 participants
ASA 1-2, 0-12 ans

Luc E. Vanlinthout^{1,2}  | Bénédicte Geniets² | Jacques J. Driessen³ | Vera Saldien⁴ |
Raphaël Lapré¹ | Johan Berghmans⁵  | Germaine Uwimpuhwe^{6,7} | Niel Hens⁷

Le risque de conditions d'intubation inacceptables (RR = 0,35 ; IC à 95 % : 0,22 à 0,46 ; I² = 23 %) et d'échec de la première tentative d'intubation (RR = 0,25 ; IC à 95 % : 0,14 à 0,42 ; I² = 0 %) était significativement plus faible lors de l'utilisation d'un curare.

Incidence plus élevée d'événements respiratoires indésirables (26 %) et de désaturation artérielle (14 %) lors de l'induction dans les groupes témoins, comparativement à ceux recevant du rocuronium (0 %).



Induction pour intubation en chirurgie programmée

«Il est recommandé d'utiliser un curare pour faciliter l'intubation trachéale chez l'enfant sous anesthésie générale au bloc opératoire lorsque le maintien de la ventilation spontanée n'est pas nécessaire.»

Recommandation forte, niveau de preuve modéré

Atracurium 0,5 mg/kg, rocuronium 0,3-0,6 mg/kg, cisatracurium 0,15 mg/kg

Administration en bolus

ET Titration basée sur monitoring EMG quantitatif



Induction pour intubation en chirurgie programmée sans curare

Allergie

Chirurgie courte

Maintien de la ventilation spontanée

Monitoring des potentiels évoqués moteurs

Indisponibilité du monitoring neuromusculaire

Indisponibilité des curares



Anaphylaxie aux curares: risque réel, mais à contextualiser

Curares: 2^{ème} cause d'anaphylaxie péri-opératoire

L'anaphylaxie reste un évènement rare: 0,003%-0,09%

Signal plus élevé en France pour succinylcholine et rocuronium

*Tadokoro et al., Pediatr. Anaesth., 2018
Petitpain et al., Allergy, 2018*

Sensibilisation par la consommation de pholcodine ?



Lettre aux professionnels de santé

Pharmacovigilance

2011

Information destinée aux médecins généralistes, anesthésistes-réanimateurs, allergologues, pneumologues, ORL, pédiatres et aux pharmaciens officinaux et hospitaliers

Information importante de pharmacovigilance relative au rôle potentiel de la pholcodine dans la sensibilisation aux curares



Anaphylaxie aux curares: risque réel, mais à contextualiser

**ALLERGIE
AUX CURARES**

0,003%-0,09%

Tadokoro et al., Pediatr. Anaesth., 2018



**EVENEMENTS
INDESIRABLES
RESPIRATOIRES**

3,2%



Habre et al., Lancet Respir., 2017



Quels antagonistes ?

	Néostigmine	Sugammadex
Récupération / extubation	Lente	Rapide
Utilisation < 2 ans	Standard	Efficace mais hors AMM
Hémodynamique	↑ FC / PA	Bradycardie possible
Effets indésirables	Effets cholinergiques, réactions allergiques	Réactions allergiques, nausées, vomissements, céphalées, étourdissements, diminution théorique de l'efficacité des contraceptifs hormonaux
Doses supplémentaires	Plus nécessaires	Moins nécessaires
Efficacité de réversion	Modérée	Très élevée, y compris pour un bloc profond



Antagonistes : posologies

For aminosteroid muscle relaxants :

TOFc ≥ 2 : sugammadex 2 mg/kg

PTC ≥ 1 : sugammadex 4 mg/kg

For all non-depolarising muscle relaxants :

When TOFr ≥ 0.2 (ESAIC)¹¹ or ≥ 0.4 (ASA)¹¹⁶

Neostigmine 20-50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ with half dose of atropine or glycopyrrolate



Quels antagonistes ?

«Le sugammadex est recommandé plutôt que la néostigmine pour la réversion du bloc neuromusculaire aux aminoséroïdes chez les patients pédiatriques, en raison d'un temps de récupération plus rapide, d'un délai d'extubation plus court et d'une réversion plus efficace des blocs modérés et profonds.

Chez les enfants de moins de 2 ans, le sugammadex peut être utilisé en toute sécurité pour la réversion des curares aminoséroïdes, à la même posologie par kg de poids corporel que chez l'enfant plus âgé et l'adulte. »

Recommandation forte, niveau de preuve modéré



Une situation particulière : les myopathies

Syndromes &
Maladies rares
en Pédiatrie:
Anesthésie

Francis VEYCKEMANS
Jean-Louis SCHOLTES
veyckemansf@gmail.com (*)
jean-louis.scholtes@uclouvain.be (**)

(*) Professeur Honoraire
UCLouvain
(**) Professeur Émérite
UCLouvain



Rocuronium- sugammadex

orphan**a**nesthesia
a project of the German Society of
Anesthesiology and Intensive Care
Medicine

Monitoring neuromusculaire quantitatif systématique avant la curarisation : TOFr de base ?

Titration en utilisant le monitoring neuromusculaire



Ce qu'il faudra savoir demain

Pharmacologie : dose-réponse du sugammadex selon l'âge

Épidémiologie : risque d'allergie avec l'exposition répétée aux curares et au sugammadex ?

Maladies neuromusculaires : besoin de registres internationaux pour améliorer la sécurité anesthésique



Conclusion



**Prise en charge
des VAS**



Profondeur de l'anesthésie



Curare



Compétence