

Magnésium en anesthésie

Rappels et usages

Marie GRESSIER

Septembre 2024

Ressources biblio

Magnesium – Essentials for Anesthesiologists

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne E. Schönherr, M.D., D.E.S.A.,†
Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Markus W. Hollmann, M.D., Ph.D., D.E.A.A.§

Pain Medicine | July 2013

Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials **FREE**

Gildasio S. De Oliveira, Jr, M.D., M.S.C.I. ✉; Lucas J. Castro-Alves, M.D.; Jamil H. Khan, B.S.; Robert J. McCarthy, Pharm.D.

✚ Author and Article Information

Anesthesiology July 2013, Vol. 119, 178–190.

<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318297630d>

The therapeutic use of magnesium in anesthesiology, intensive care and emergency medicine: a review

[L'usage thérapeutique du magnésium en anesthésiologie, réanimation et médecine d'urgence]

Laurent Dubé MD, Jean-Claude Granry MD PhD

2003

ActuSFAR

Utilisation du sulfate de magnésium en analgésie périopératoire

Fabrice Ferré

Modération Christophe Aveline

à 17h00 - SFAR TV - le 07.02.2023

SFAR TV

Ressources biblio

Magnesium – Essentials for Anesthesiologists

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne E. Schönherr, M.D., D.E.S.A.,†
Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Markus W. Hollmann, M.D., Ph.D., D.E.A.A.§

Pain Medicine | July 2013

Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials **FREE**

Gildasio S. De Oliveira, Jr, M.D., M.S.C.I. ✉; Lucas J. Castro-Alves, M.D.; Jamil H. Khan, B.S.; Robert J. McCarthy, Pharm.D.

✚ Author and Article Information

Anesthesiology July 2013, Vol. 119, 178–190.

<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318297630d>

The therapeutic use of magnesium in anesthesiology, intensive care and emergency medicine: a review

[L'usage thérapeutique du magnésium en anesthésiologie, réanimation et médecine d'urgence]

Laurent Dubé MD, Jean-Claude Granry MD PhD

2003

ActuSFAR

SFAR TV

30'

Utilisation du sulfate de magnésium en analgésie périopératoire

Fabrice Ferré

Modération Christophe Aveline

à 17h00 - SFAR TV - le 07.02.2023

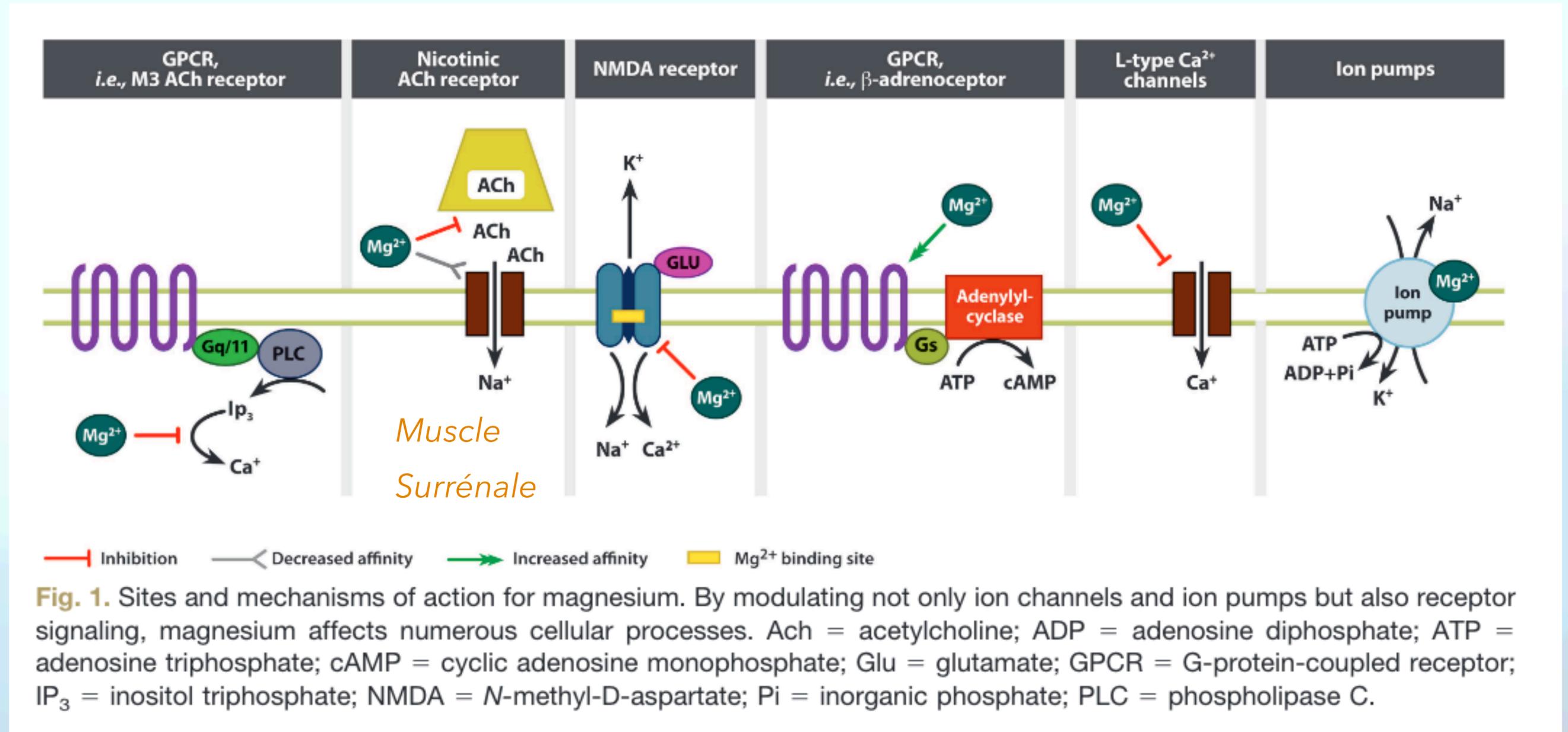
The poster features a central white box with a blue border containing the title and speaker's name. It is surrounded by various icons: a computer monitor with the SFAR logo, a clock icon indicating a 30-minute duration, a speaker at a podium, and several colorful speech bubbles. The SFAR TV logo is in the top right corner.

Données physiologiques

- Deuxième cation intracellulaire
- 0-7- 0,9 mmol/L
- Stockage os et muscles; Mg sérique = 0,3% du Mg total
- Besoins quotidiens 200-250mg/j. –Apports alimentaires cacao, chocolat, amandes, noix, légumes, céréales, fruits de mer–
- Absorption intestinale, élimination rénale (95% réabsorbé)

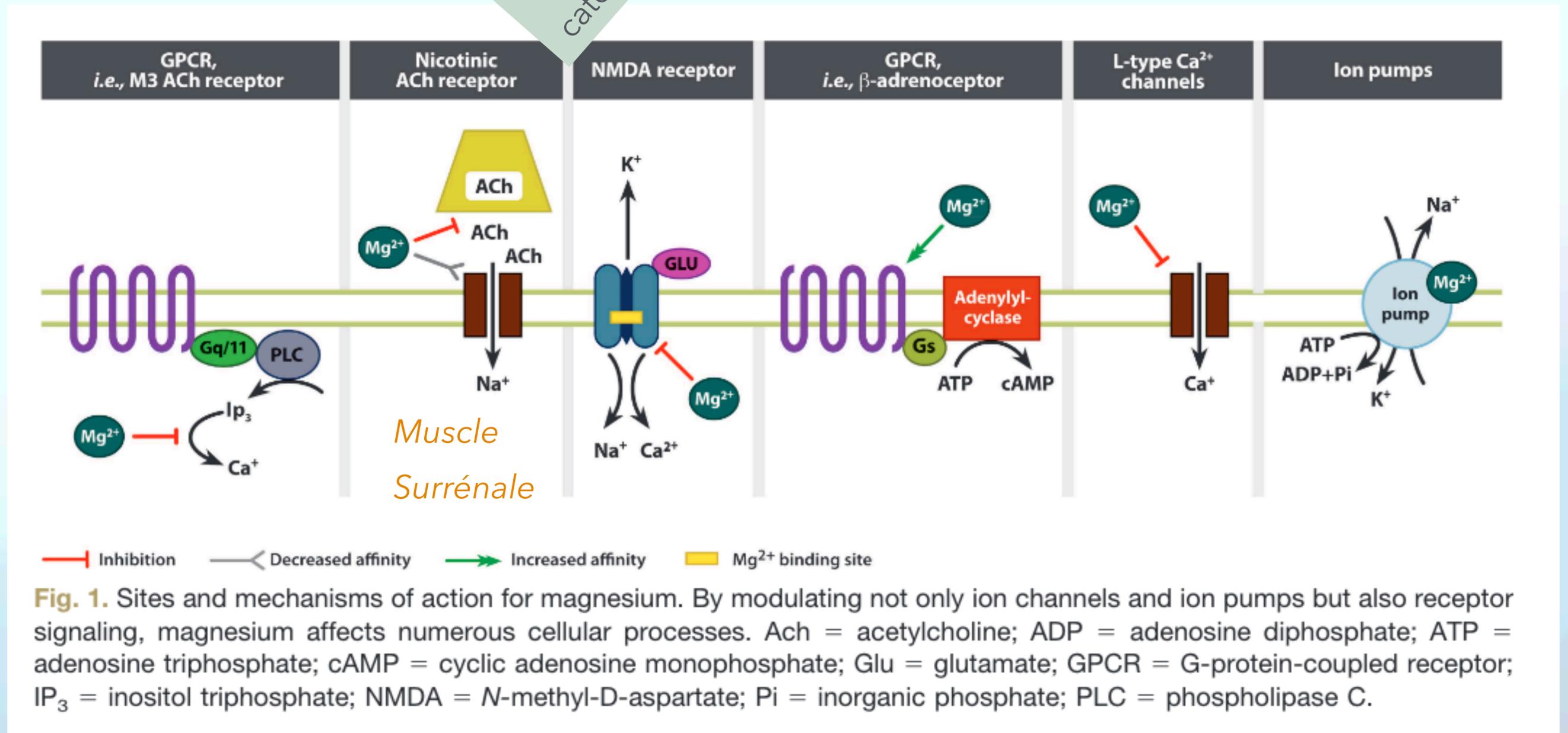
1g SoMg = 100mg Mg élément

Modes d'action



Modes d'action

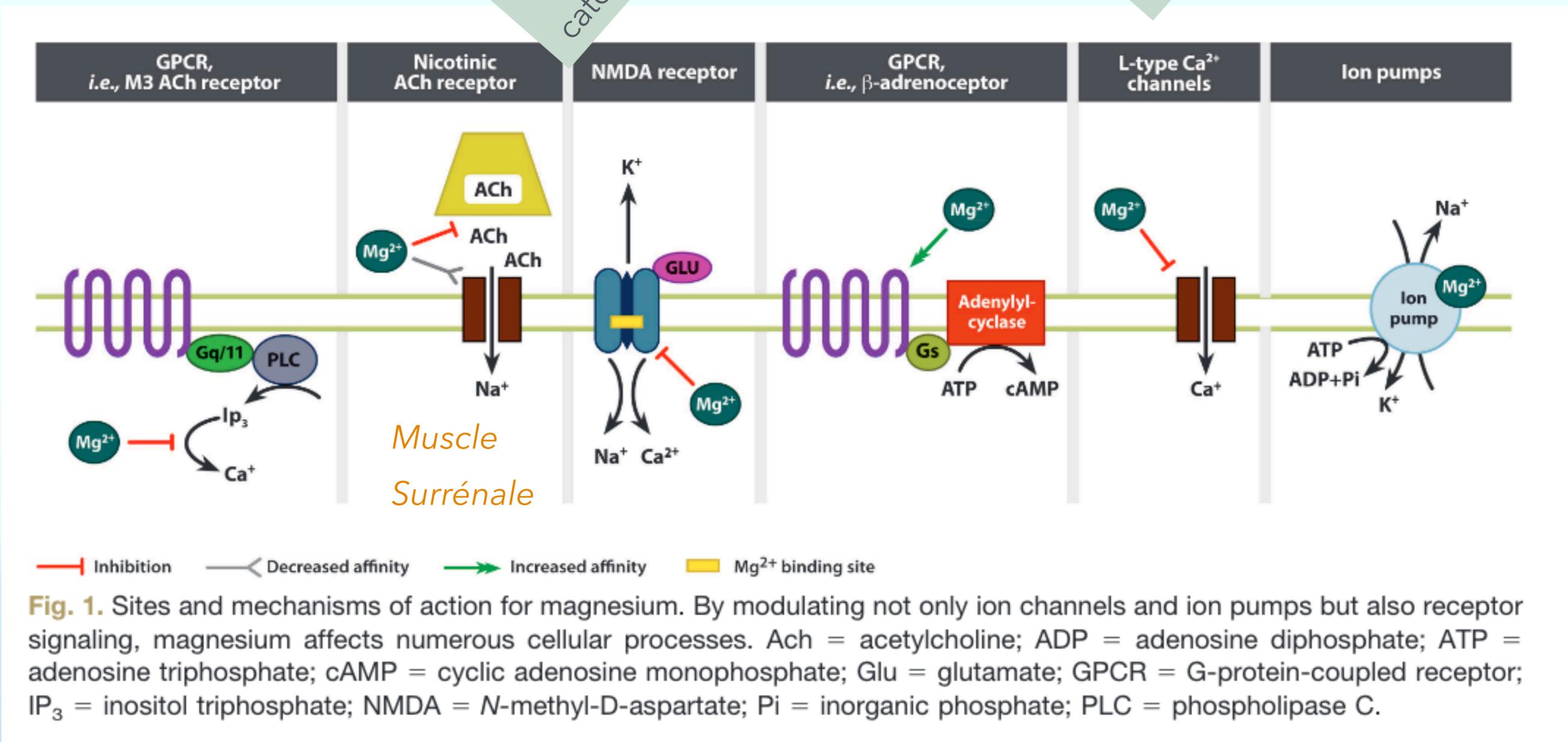
Blocage jonction NM
 → libération catécholamines



Modes d'action

Blocage jonction NM
 → libération catécholamines

Effet inhibiteur calcique



Modes d'action

Blocage jonction
NM
→ libération
catécholamines

Effet inhibiteur
calcique

Effet stabilisateur
de membranes

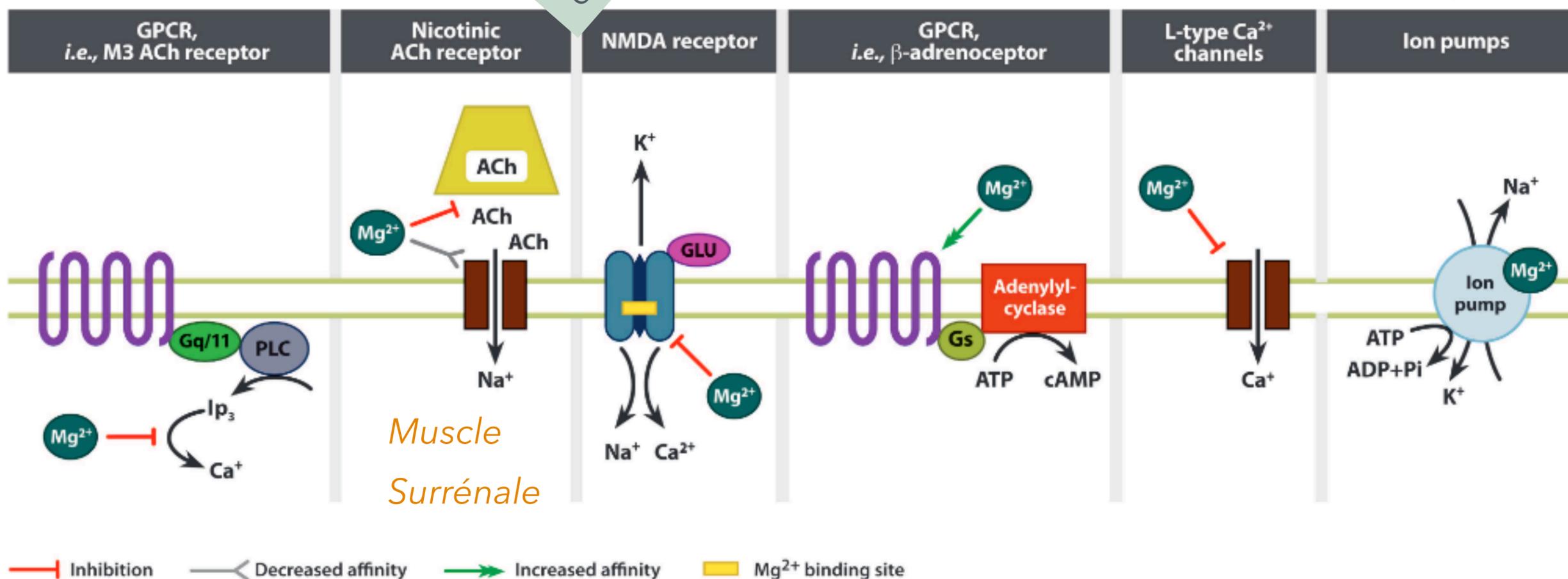


Fig. 1. Sites and mechanisms of action for magnesium. By modulating not only ion channels and ion pumps but also receptor signaling, magnesium affects numerous cellular processes. Ach = acetylcholine; ADP = adenosine diphosphate; ATP = adenosine triphosphate; cAMP = cyclic adenosine monophosphate; Glu = glutamate; GPCR = G-protein-coupled receptor; IP₃ = inositol triphosphate; NMDA = *N*-methyl-D-aspartate; Pi = inorganic phosphate; PLC = phospholipase C.

Perturbations de la magnésémie

- Hypomagnésémie fréquentes ++ en péri-op et en réanimation (pertes digestives, iatrogènes ++ par ↘ réabs rénale –**diurétiques de l'anse et thiazidiques, gentamicine, cyclosporine**–)

N/V, fatigue, convulsions, fasciculations, tétanie muscu

Allongement PR/QT, TP

- Hypermagnésémie : rare : IR + surdosage Mg

Magnésium et douleur

Anti-nociceptif

Recommandations actuelles

- **SFAR 2016**

Réactualisation de la recommandation sur la douleur postopératoire[☆]

Quant au magnésium, son utilisation n'est pas actuellement recommandée du fait d'un niveau de preuve insuffisant.

R1.3 – Il n'est pas recommandé d'associer aux AL en périméridiques, les agonistes morphiniques, le tramadol, la naloxone ou le magnésium, du fait de l'absence de bénéfice clinique significatif en termes de durée ou d'efficacité.

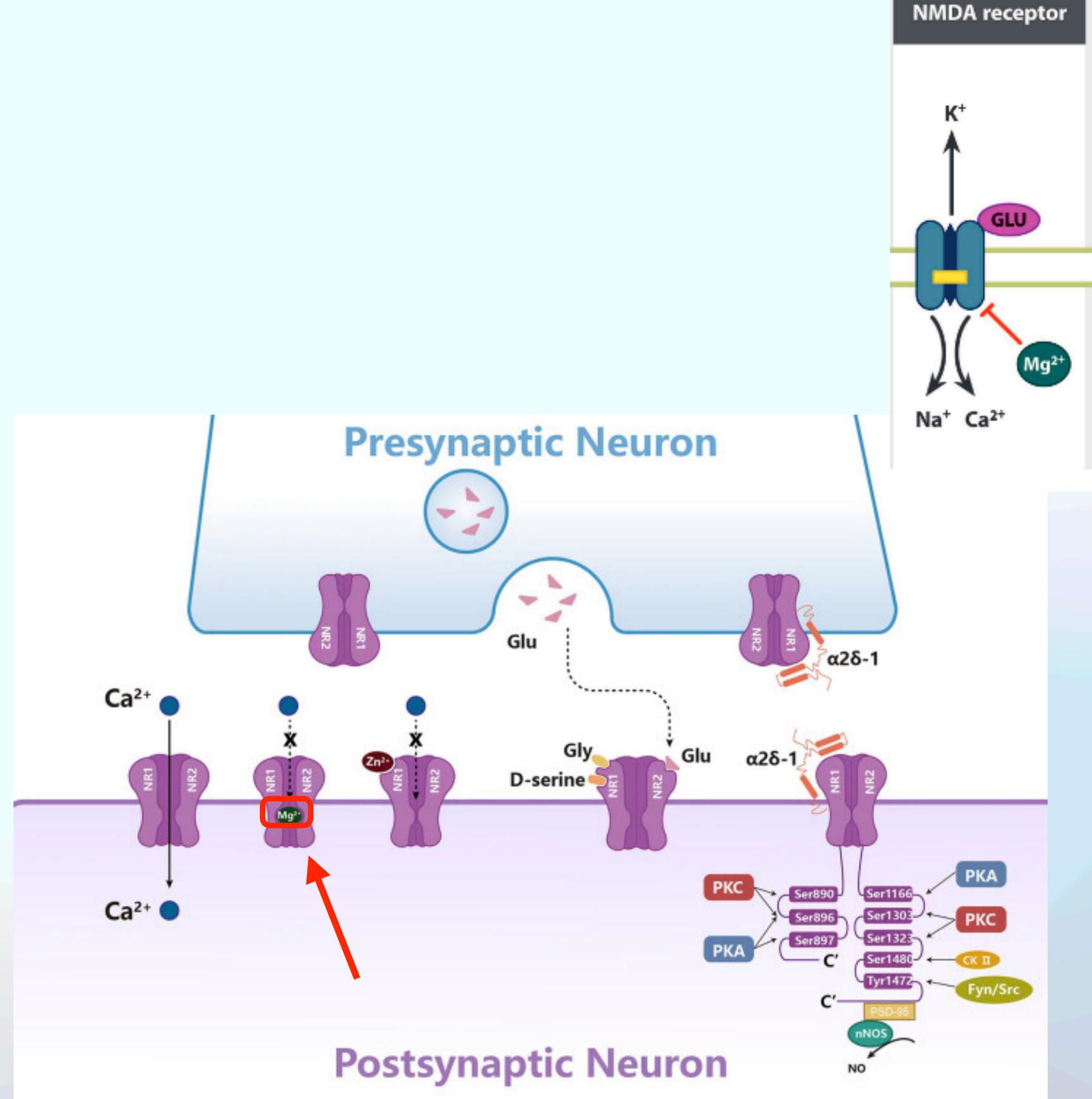
(GRADE 1–) ACCORD FORT

Argumentaire

Les adjuvants tels que le tramadol, la dexmédétomidine, le magnésium, les opioïdes, l'adrénaline et la naloxone n'ont pas fait la preuve de leur efficacité et/ou présentent des effets secondaires induisant une balance bénéfice–risque défavorable.

Anti-nociceptif

- **Antagonisation NMDA** = prévention sensibilisation centrale // inhibe hyperalgésie. ↘ tachyphylaxie à la morphine
- Effet synergique avec la kétamine



Anti-nociceptif

Magnesium—Essentials for Anesthesiologists

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne E. Schönherr, M.D., D.E.S.A.,†
Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Markus W. Hollmann, M.D., Ph.D., D.E.A.A.§

Anti-nociceptif

Magnesium – Essential

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne E
Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Mark

Reference & Study Type	Study-Population	Anesthesia & Analgesia	Study Drug	Results	Favors MgSO ₄
Kaya <i>et al.</i> ²³³ PRCT, db n = 40	abd. HE	Thiopental, cisatracurium, remifentanil, sevoflurane morphine-PCA (postop.)	30 mg/kg MgSO ₄ 15 min before induction, cont. inf. 500 mg/h	Sign. decreased total morphine consumption (MgSO ₄)	+
Mentes <i>et al.</i> ²³⁴ PRCT, db n = 83	Lap. CCE	Fenta, propofol, cisatracurium, sevoflurane/N ₂ O tramadol-PCA (postop.)	50 mg/kg MgSO ₄ intraop	Sign. lower pain scores no difference in total tramadol consumption	+/-
Ozcan <i>et al.</i> ²³⁵ PRCT, db n = 24	Thoracotomy	Propofol, fenta, vecuronium, morphine-PCA (postop.)	MgSO ₄ , 30 mg/kg cont. inf. 10 mg kg ⁻¹ h ⁻¹ (postop.)	Significant decreased morphine consumption, no difference in pain scores	+/-
Steinlechner <i>et al.</i> ²³⁶ PRCT, db n = 40	Cardiac surgery	Eto, fenta, cisatracurium, sevoflurane, piritramide (postop.)	86.5 mg/kg Mg gluconate after induction, cont. inf. 13 mg kg ⁻¹ h ⁻¹ for 12 h postop.	Decreased remifentanil requirement postop, time to extubation was not prolonged	+
Tramer <i>et al.</i> ²³⁷ PRCT, db n = 200	Ambulatory ilioinguinal hernia repair or varicosis surgery	Propofol, fenta, isoflurane/N ₂ O diclo (ilio-inguinal-ilio- hypogastric nerve block)	4 g MgSO ₄ after induction	No difference in time to first rescue analgesic or pain intensities	-

Anti-r

Magnesium—Essent

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Me

Table 3. Magnesium & Analgesia

Reference & Study Type	Study–Population	Anesthesia & Analgesia	Study Drug	Results	Favors MgSO ₄
Buvanendran <i>et al.</i> ²²⁵ PRCT, n = 52	Labor pain	CSE (fenta, lido, bupi)	50 mg MgSO ₄ i.t. (with opioids)	Duration of analgesia (MgSO ₄)	+
Ko <i>et al.</i> ²²⁶ PRCT, db n = 60	abd. HE	Thiopental, isoflurane, vecuronium, succi, no intraop. analgesia, postop. PCEA (fenta, bupi)	MgSO ₄ bolus (50 mg/kg) after induction, followed by cont. inf. for 6h (15 mg kg ⁻¹ h ⁻¹)	No effect on postop. pain	–
Levaux <i>et al.</i> ²²⁷ PRCT, db n = 24	Lumbar arthrodesis	Propofol, rocuronium, sevoflurane, N ₂ O remifentanil, piritramid (intraop.), piritramid-PCA (postop.)	Single-dose MgSO ₄ (50 mg/kg) over 30 min before induction	Sign. lower piritramid consumption postop., sign. lower VAS scores and higher global satisfaction scores (MgSO ₄)	+
O’Flaherty <i>et al.</i> ²²⁸ PRCT, db n = 80 (3–12 y/o)	TE	Sevoflurane, N ₂ O fenta (periop.) paracetamol, codeine (postop.)	MgSO ₄ bolus (30 mg/kg) preop.	No effect on postop. pain or analgesic consumption	–
Seyhan <i>et al.</i> ²²⁹ PRCT, db n = 80	HE ± salpingo-oophorectomy	Propofol, atracurium, fenta (intraop.), morphine-PCA (postop.)	MgSO ₄ bolus before induction I: 40 mg/kg II: + cont. inf. (10 mg/kg) for 4 h III: + cont. inf. (20 mg/kg) for 4 h	Dose-dependent reduction of intraop. propofol requirements and postop. morphine consumption (40%) (MgSO ₄)	+
Tramer <i>et al.</i> ⁵⁶ PRCT, db n = 42	abd. HE	Thiopental, vecuronium, isoflurane, N ₂ O, fenta (intraop.), morphine-PCA (postop.)	MgSO ₄ bolus (15 ml 20%, 3 g) preop., followed by cont. inf. (2,5 ml/h) for 20 h total dose: 13 g	Sign. less morphine consumption and discomfort postop. (MgSO ₄)	+
Turan <i>et al.</i> ²³⁰ PRCT, db n = 30	Hand surgery	IVRA (lido), if required i.v. fenta (1 μg/kg) & diclo (postop.)	MgSO ₄ (10 ml 15%) as diluent for IVRA	Sign. accelerated onset & prolonged duration of sensory/motor	+

Anti-r

Magnesium—Essent

Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D.,‡ Me

Table 3. Magnesium & Analgesia

Reference & Study Type	Study–Population	Anesthesia & Analgesia	Study Drug	Results	Favors MgSO ₄
Buvanendran <i>et al.</i> ²²⁵ PRCT, n = 52	Labor pain	CSE (fenta, lido, bupi)	50 mg MgSO ₄ i.t. (with opioids)	Duration of analgesia (MgSO ₄)	+
Ko <i>et al.</i> ²²⁶ PRCT, db n = 60	abd. HE	Thiopental, isoflurane, vecuronium, succi, no intraop. analgesia, postop. PCA (fenta	MgSO ₄ bolus (50 mg/kg) after induction, followed by cont. inf. for 6h (15 mg kg ⁻¹ h ⁻¹)	No effect on postop. pain	–
Tauzin–Fin <i>et al.</i> ²³¹ PRCT, db n = 30	Radical retropubic prostatectomy	Propofol, sevoflurane, cisatracurium, sufentanil, paracetamol, tramadol-PCA (postop.)	MgSO ₄ (50 mg/kg) over 20 min after induction; ropi (w.i.)	Sign. decreased total tramadol consumption (MgSO ₄)	+
Bilir <i>et al.</i> ²³² PRCT, db n = 50	Hip replacement	CSE (hyperbaric bupi)	PCEA (fenta ± MgSO ₄ 50 mg & cont. inf. 100 mg/24 h)	Sign. smaller doses & total consumption of epidural fenta (MgSO ₄)	+
n = 80		(postop.)	for 4 h III: + cont. inf. (20 mg/kg) for 4 h	requirements and postop. morphine consumption (40%) (MgSO ₄)	
Tramer <i>et al.</i> ⁵⁶ PRCT, db n = 42	abd. HE	Thiopental, vecuronium, isoflurane, N ₂ O, fenta (intraop.), morphine-PCA (postop.)	MgSO ₄ bolus (15 ml 20%, 3 g) preop., followed by cont. inf. (2,5 ml/h) for 20 h total dose: 13 g	Sign. less morphine consumption and discomfort postop. (MgSO ₄)	+
Turan <i>et al.</i> ²³⁰ PRCT, db n = 30	Hand surgery	IVRA (lido), if required i.v. fenta (1 μg/kg) & diclo (postop.)	MgSO ₄ (10 ml 15%) as diluent for IVRA	Sign. accelerated onset & prolonged duration of sensory/motor	+

Anti-nociceptif

Métanalyse : 20 RCT, 1200 patients

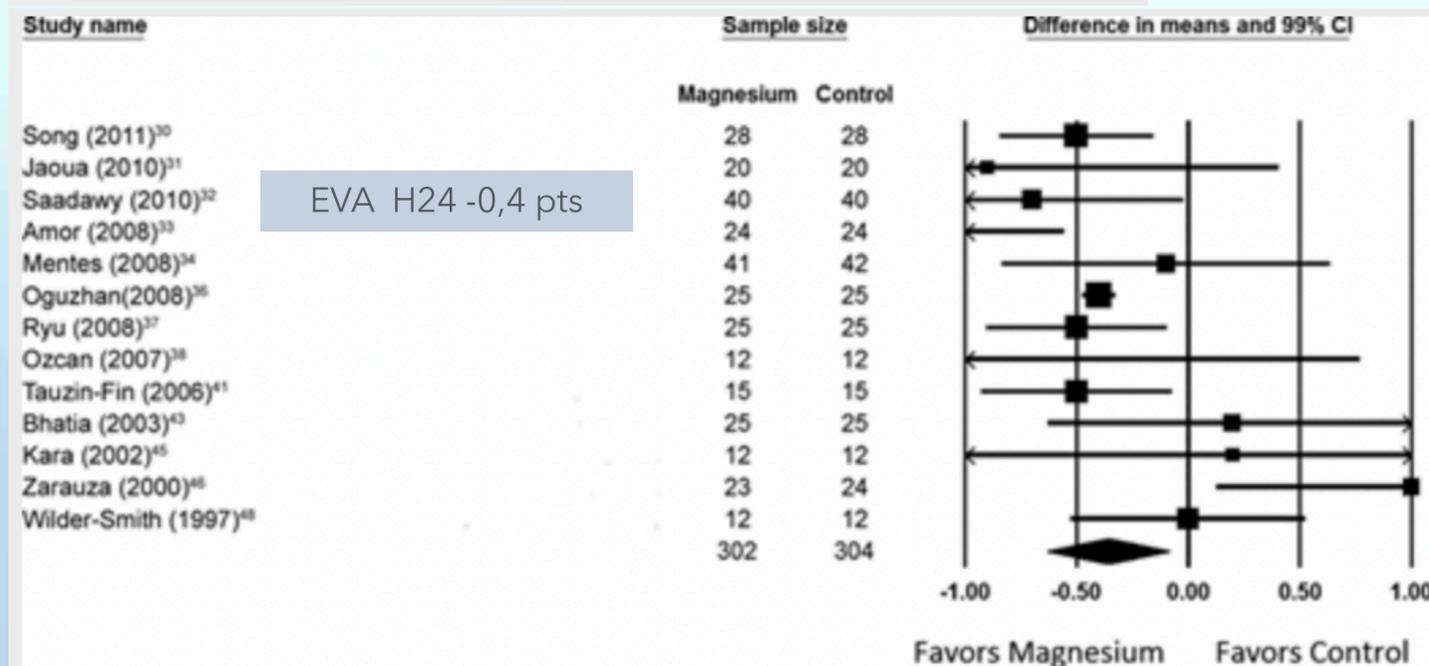
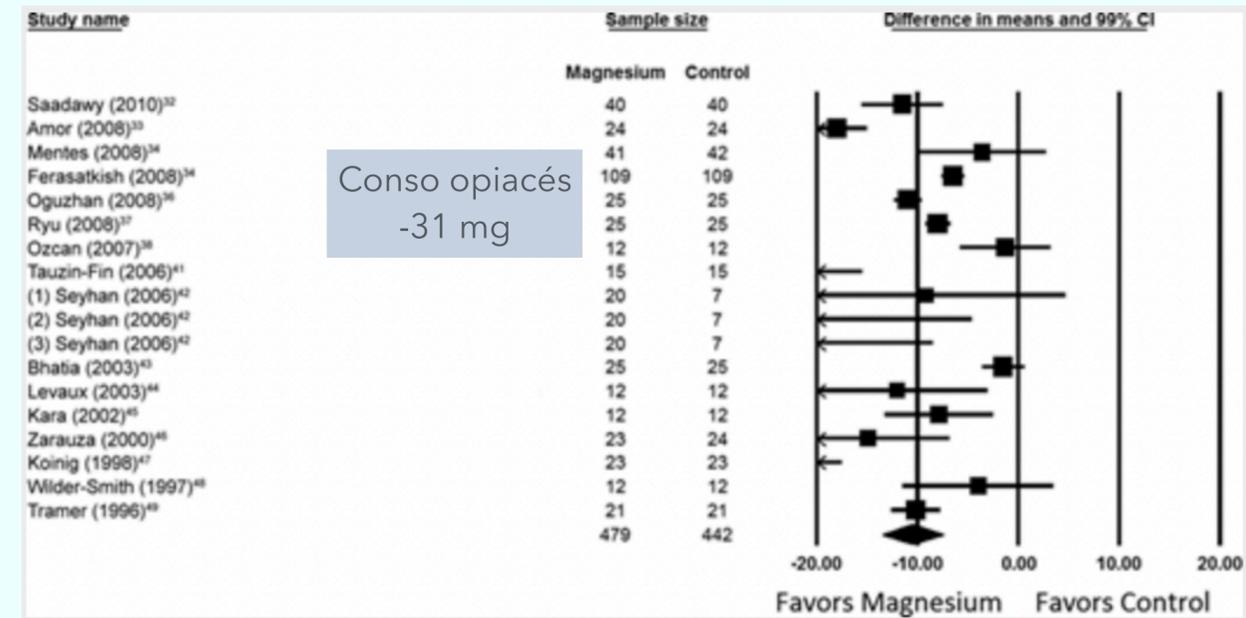
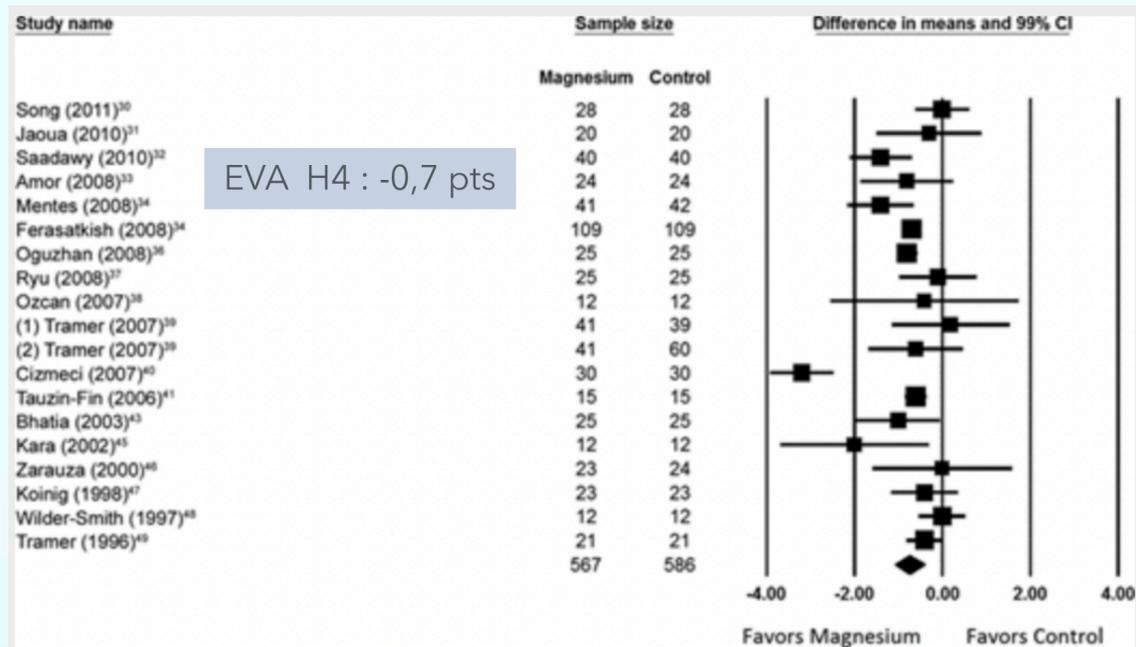
Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials FREE

Gildasio S. De Oliveira, Jr, M.D., M.S.C.I. Lucas J. Castro-Alves, M.D.; Jamil H. Khan, B.S.; Robert J. McCarthy, Pharm.D.

+ Author and Article Information

Anesthesiology July 2013, Vol. 119, 178–190.

<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318297630d>



Anti-nociceptif

Magnesium sulphate attenuates acute postoperative pain and increased pain intensity after surgical injury in staged bilateral total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial



- MgSO₄ vs NaCl 0.9%
- SA (bupivacaine + fentanyl)
- Multi-modal analgesic regimen
 - Continuous FNB
 - LIA
 - ...

RESULTS

- Postoperative pain and analgesic consumption
2nd TKA > 1st TKA
- Magnesium sulphate → less postoperative pain during both surgeries

En ALR?

- En périnerveux et en rachis

En adjonction des AL (3mL de SoMg 15%) ↗ durée bloc sensitif, ↘ douleur à H24

- Effet sur le nerf?
- Non recommandé

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

- → définir les indications

Évaluation en consultation préanesthésique

ÉVALUER

- ▶ Évaluer la douleur
Échelles EVA ou EN, DN4 ^[1], BPI
- ▶ Évaluer l'anxiété
Échelle APAIS ^[2]
- ▶ Évaluer le catastrophisme
Échelle PCS ^[3]. L'évaluation est réalisée en préopératoire. Le médecin traitant, le chirurgien ou l'anesthésiste sont les principaux acteurs. Le rôle de chacun doit être précisé au sein de chaque institution.

Livre blanc de la douleur SFAR/SFETD

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

- → définir les indications

Identifier les patients vulnérables

Facteur de risques patient

Histoire douloureuse pré-opératoire
Utilisation d'opioïdes pré-opératoires
Vulnérabilité psychologique pré-opératoire

Facteur de risques chirurgicaux

- Chirurgie orthopédique majeure
- Chirurgie du rachis
- Chirurgie du sein
- Chirurgie thoracique

En pratique

Proposition de protocole pour l'u

- → définir les indications

Mastectomies uni ou bilatérales, avec ou sans reconstructions
Curage ++
Augmentations mammaires
Réductions mammaire
Implant sous-pectoral

Identifier les patients vulnérables

Facteur de risques patient

Histoire douloureuse pré-opératoire
Utilisation d'opioïdes pré-opératoires
Vulnérabilité psychologique pré-opératoire

Facteur de risques chirurgicaux

- Chirurgie orthopédique majeure
- Chirurgie du rachis
- Chirurgie du sein
- Chirurgie thoracique

En pratique

Proposition de protocole pour l'u

- → définir les indications

Mastectomies uni ou bilatérales, avec ou sans reconstructions
Curage ++
Réductions mammaire
Implant sous-pectoral

Identifier les patients vulnérables

Facteur de risques patient

Histoire douloureuse pré-opératoire
Utilisation d'opioïdes pré-opératoires
Vulnérabilité psychologique pré-opératoire

Facteur de risques chirurgicaux

- Chirurgie orthopédique majeure
- Chirurgie du rachis
- Chirurgie du sein
- Chirurgie thoracique

Chirurgies > 2h

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

Identifier les patients vulnérables	
Facteur de risques patient	Facteur de risques chirurgicaux
Histoire douloureuse pré-opératoire Utilisation d'opioïdes pré-opératoires Vulnérabilité psychologique pré-opératoire	<ul style="list-style-type: none">• Chirurgie orthopédique majeure• Chirurgie du rachis• Chirurgie du sein• Chirurgie thoracique

30-50 mg/kg à l'induction IVL → **3g en 15 minutes**
± administration continue 10-20mg/kg/h → 1g/h

Pour chirurgie à risque de douleurs, chir
durée >2h (cf kétamine IVSE)

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

Identifier les patients vulnérables	
Facteur de risques patient	Facteur de risques chirurgicaux
Histoire douloureuse pré-opératoire Utilisation d'opioïdes pré-opératoires Vulnérabilité psychologique pré-opératoire	<ul style="list-style-type: none">• Chirurgie orthopédique majeure• Chirurgie du rachis• Chirurgie du sein• Chirurgie thoracique

30-50 mg/kg à l'induction IVL → **3g en 15 minutes**
± administration continue 10-20mg/kg/h → 1g/h

Maladie cardiaque instable, BAV
IR severe (elimination rénale)
Prise d'inhibiteurs calciques
Maladies neuromuscu (CI myasthénie)
Attention chez le patient curarisé : monito curarisation ++

Pour chirurgie à risque de douleurs, chir
durée >2h (cf kétamine IVSE)

Effets indésirables

Dans l'utilisation comme anti-nociceptif

Irritant, brûlure à l'injection rapide

HypoTA, bradycardie

Vertiges/Maux de tête / Nausées / frissons post-op/ événements cardio-vasc post-op

→ pas de différence significative VS placebo (*De Oliveira et al, 2013*)

Magnésium en obstétrique

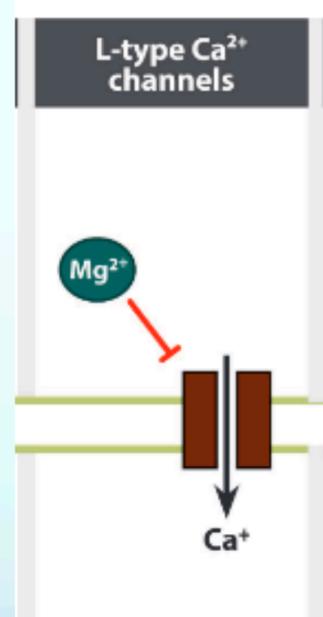
En obstétrique

Pré-éclampsie et éclampsie



• Pré-éclampsie sévère avec ≥ 1 signe de gravité : prévention de l'éclampsie et de l'HRP

Magpie Trial, Lancet 2002



Effet inhibiteur
calcique

➤ risque éclampsie (RR 0,37), ➤ risque HRP (RR HRP 0,64)

• Traitement de la crise d'éclampsie, prévention des récives

➤ mortalité maternelle (RR 0,59), ➤ risque récive (RR 0,42) en comparaison au diazepam

(1) SIGNES DE GRAVITÉ:

- PAS ≥ 180 mmHg et/ou PAD ≥ 120 mmHg
- Douleur épigastrique et/ou hypochondre droit "en barre"
- Céphalées intenses et rebelles
- Troubles visuels ou sensoriels
- Déficit neurologique
- Troubles de la conscience
- ROT vifs ou polycinétiques
- Crise d'éclampsie
- Détresse respiratoire
- Oedeme aigu du poumon
- HELLP syndrome (3)
- Insuffisance rénale aiguë (4)

4g IVL sur 20min puis entretien 1g/h 24h

EI = flushs (50%)
➔ risque HPP

Magnésium en cardiologie

En rythmologie

**Inotrope -
Bradycardisant
Anti-arythmique**

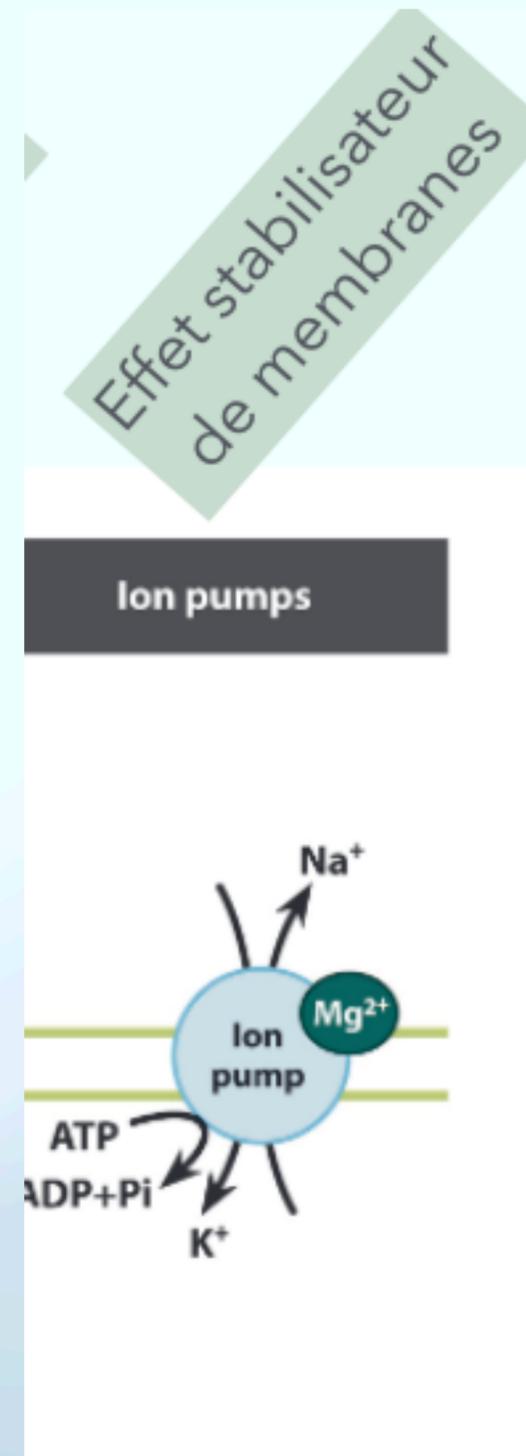
- *Hypomagnésémie = arythmies, FR de FA post-op ++*
- ↘ activité sino-atriale, ↗ conduction nodale AV, ↗ période réfractaire NAV (par activité antagoniste calcique)
- ↗ durée PR et QRS

→ Réversion torsades de pointe

Intravenous **magnesium** with supplementation of potassium is recommended in patients with TdP.²⁹⁵

I

C



En rythmologie

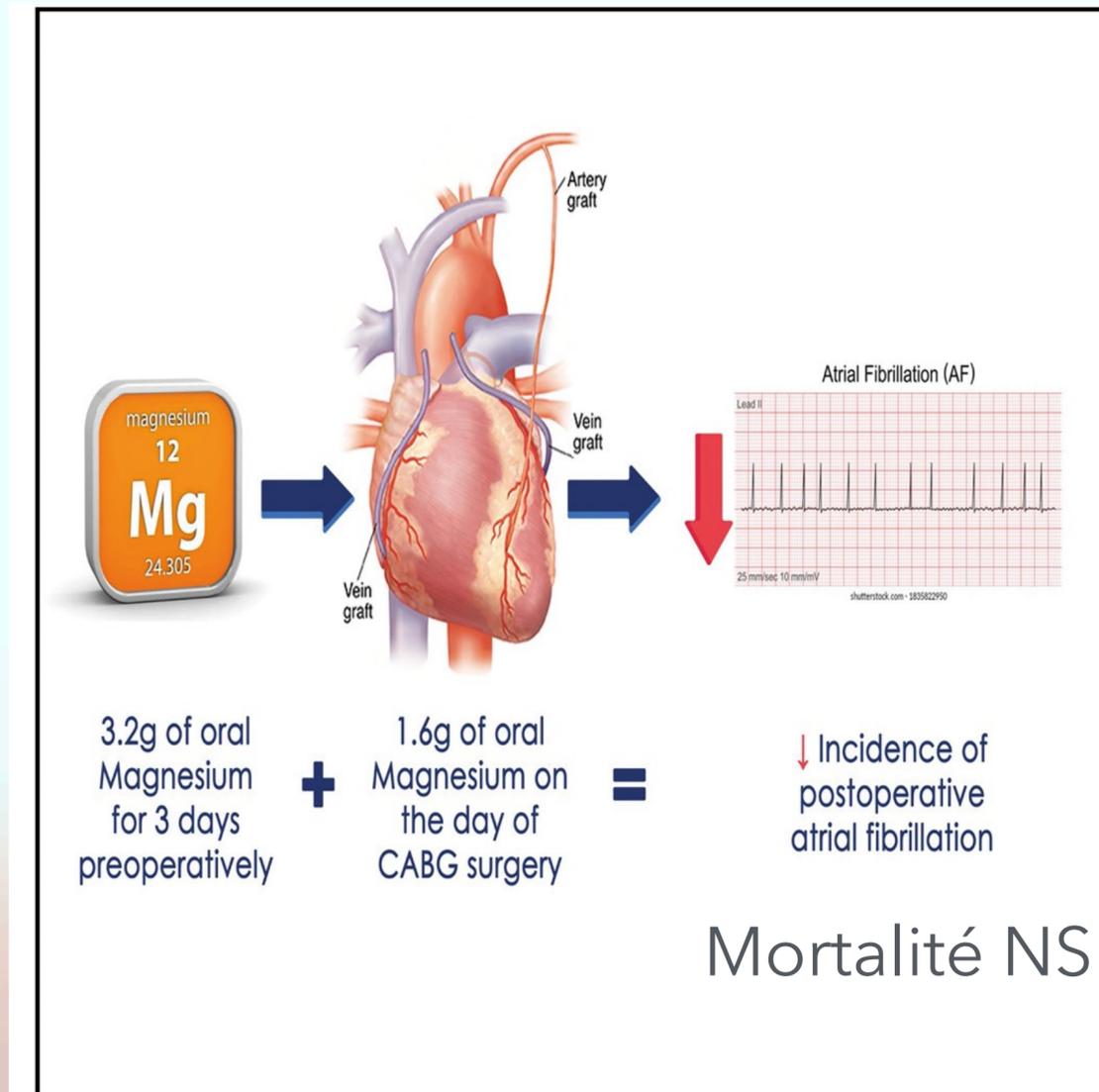
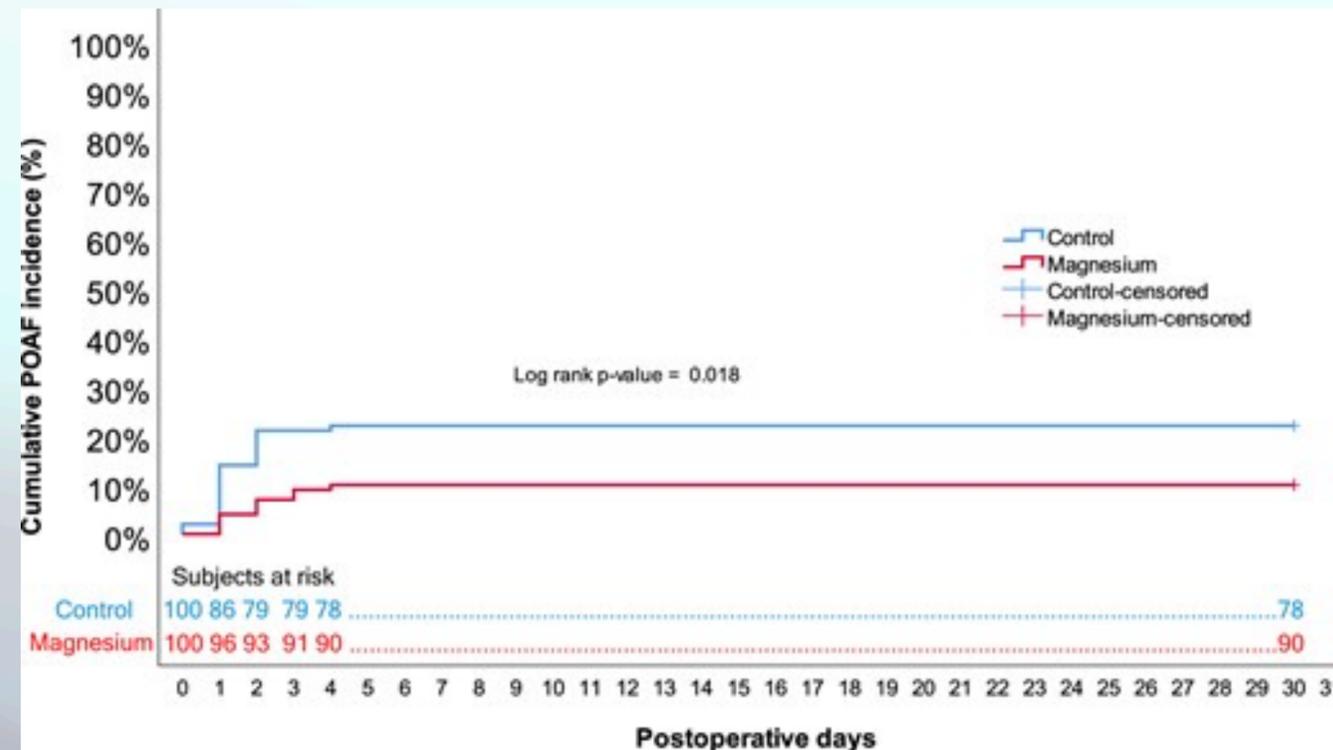
Preoperative oral magnesium loading to prevent postoperative atrial fibrillation following coronary surgery: a prospective randomized controlled trial ^{FREE}

Joanna Tohme ✉, Ghassan Sleilaty, Khalil Jabbour, Afrida Gergess, Gemma Hayek, Victor Jebara, Samia Madi-Jebara

European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Volume 62, Issue 5, November 2022, ezac269,

<https://doi.org/10.1093/ejcts/ezac269>

Published: 06 May 2022 Article history ▾



Aspects hémodynamique

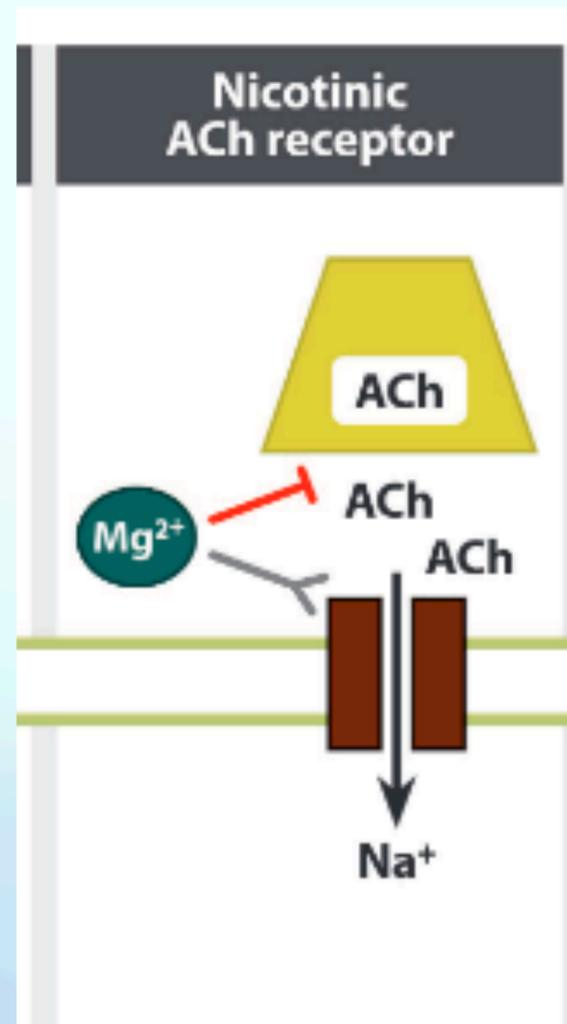
- Vasodilatation artérielle et artériolaire (Ø effet veineux)
- Stabilité hémodynamique per-induction (blocage relargage catécholaminergique), évite pic HTA

Autres

- Effet bronchodilatateur : intérêt chez le fumeur et le BPCO en per-opératoire

Interactions médicamenteuses

Prolongation du bloc neuro-musculaire aux curares



NMBA AND AIRWAY MANAGEMENT

Intravenous magnesium re-establishes neuromuscular block after spontaneous recovery from an intubating dose of rocuronium a randomised controlled trial

Hans, Grégory A.; Bosenge, Besongo; Bonhomme, Vincent L.; Brichant, Jean F.; Venneman, Ingrid M.; Hans, Pol C.

[Author Information](#)

European Journal of Anaesthesiology 29(2):p 95-99, February 2012. | DOI: 10.1097/EJA.0b013e32834e13a6

Interactions médicamenteuses

Table 4. Drug Interactions

Calcitriol	May increase magnesium serum concentrations
Calcium channel blockers	Magnesium may enhance hypotensive effects
Antibiotics	Magnesium may decrease absorption of quinolone and tetracycline antibiotics as well as nitrofurantoin; aminoglycoside antibiotics may lower magnesium serum concentrations
Digoxin	May increase renal excretion of magnesium; magnesium may decrease effects of digoxin
Neuromuscular blockers	Magnesium enhances the neuromuscular blockade
Antidiabetics	Magnesium may increase absorption of glipizide and glyburide
Prednisone	May lower magnesium serum concentrations
Diuretics	Loop and thiazide diuretics may lower magnesium serum concentrations

Posologies

Table 2. Dosing Magnesium Sulfate, Adults

Preeclampsia or eclampsia	4–6 g IV loading dose over 15–20 min (5 min in severe cases), followed by 1–2 g IV continuous infusion or 4–5 g IM in each buttock every 4 h
Torsades de pointes arrhythmia	Pulseless: 1–2 g IV over 5–20 min With pulse: 1–2 g IV over 5–60 min
Asthma	Life-threatening or severe exacerbation (unlabeled use): 2 g IV over 30–60 min
Severe deficiency	1–2 g/h IV for 3–6 h, followed by 0.5–1 g/h IV as needed

Slow administration of IV magnesium sulfate is preferable in stable patients. Renal impairment requires close monitoring for signs of hypermagnesemia.

IM = intramuscular; IV = intravenous.

Supplémentation carence : 10g/j sur 24h

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

Identifier les patients vulnérables	
Facteur de risques patient	Facteur de risques chirurgicaux
Histoire douloureuse pré-opératoire Utilisation d'opioïdes pré-opératoires Vulnérabilité psychologique pré-opératoire	<ul style="list-style-type: none">• Chirurgie orthopédique majeure• Chirurgie du rachis• Chirurgie du sein• Chirurgie thoracique

30-50 mg/kg à l'induction IVL → **3g en 15 minutes**
± administration continue 10-20mg/kg/h → 1g/h

Pour chirurgie à risque de douleurs, chir
durée >2h (cf kétamine IVSE)

En pratique

Proposition de protocole pour l'utilisation en analgésie

Identifier les patients vulnérables	
Facteur de risques patient	Facteur de risques chirurgicaux
Histoire douloureuse pré-opératoire Utilisation d'opioïdes pré-opératoires Vulnérabilité psychologique pré-opératoire	<ul style="list-style-type: none">• Chirurgie orthopédique majeure• Chirurgie du rachis• Chirurgie du sein• Chirurgie thoracique

30-50 mg/kg à l'induction IVL → **3g en 15 minutes**
± administration continue 10-20mg/kg/h → 1g/h

Maladie cardiaque instable, BAV
IR severe (elimination rénale)
Prise d'inhibiteurs calciques
Maladies neuromuscu (CI myasthénie)
Attention chez le patient curarisé : monito curarisation ++

Pour chirurgie à risque de douleurs, chir
durée >2h (cf kétamine IVSE)