

筋弛緩とその拮抗

2017.10.12
川上正晃

術中筋弛緩の管理は大切！
筋弛緩が必要な手術は十分な筋弛緩を維持しよう

CSC : 皺眉筋
AP : 母指内転筋

筋弛緩が足りないと腹腔鏡における気腹圧が上がリ、合併症が増加し、回復遅延の原因となる可能性がある

	Deep NMB (n=30)	Moderate NMB (n=31)	P Value
Mean IAP (mm Hg)	9.3 (1.3)	12.0 (0.5)	< 0.001
Surgical condition (extremely poor/poor/acceptable/good/optimal)	0/1/0/9/20	0/0/7/22/2	< 0.001
Intraoperative complications	0 (0%)	2 (6.5%)	0.492
input			
Colloid input (mL)	356.7 (260.9)	383.9 (358.6)	0.737
Crystalloid input (mL)	1413.3 (587.1)	1551.0 (618.3)	0.377
Output			
Estimated blood loss (mL)	20.2 (13.7)	60.0 (95.3)	0.029
Urine output (mL)	417.9 (311.6)	355.2 (257.8)	0.394

	Deep NMB (n=30)	Moderate NMB (n=31)	P Value
Pain associated profiles			
Abdominal pain (NRS)			
PACU	2.3 (0.6)	2.9 (0.3)	< 0.001
1-6 h	2.7 (0.9)	3.8 (0.8)	< 0.001
6-24 h	2.2 (0.7)	3.9 (1.1)	< 0.001
24-48 h	1.6 (0.9)	3.2 (0.9)	< 0.001
*Shoulder tip pain			
PACU	1 (3.3%)	8 (25.8%)	0.026
1-6 h	2 (6.7%)	9 (29%)	0.043
6-24 h	2 (6.7%)	8 (25.8%)	0.091
24-48 h	1 (3.4%)	6 (19.4%)	0.104
PACU stay (min)	43.3 (10.0)	46.7 (18.9)	0.389
Bowel function recovery			
Gas passing time (h)	40 (11.3, 36-79)	64 (31, 24-168)	0.002
SOW time (h)	16 (5.4, 11.5-42.5)	19 (6, 12-42.5)	0.005
Soft diet time (h)	45.5 (8.0, 25.5-68.0)	48.0 (28, 22.5-85)	0.181

残存筋弛緩は術後合併症を増やす！
退室時は筋力が完全に戻っている事が求められる

筋弛緩の効果は個人差が大きい！
入れてから●分経ってるから、は根拠レス

筋弛緩モニターは測る場所が大切！
術中管理は皺眉筋、覚醒時は母子内転筋
皺眉筋で測る時は30mA以下！

4) 臨床的な使用方法

筋肉で筋弛緩薬の感受性は違う

	↑ 感受性 ↑	↑ 筋弛緩の切れやすさ ↑	
咽喉筋	高	難	筋弛緩薬に対する感受性 ・筋により感受性は異なる ・筋収縮の回復は感受性の低い筋から生じる → 横隔膜の回復は早い Ex) 横隔膜は80%回復しているも、母指内転筋の回復は20%である。 ・母指内転筋は計測可能な筋肉内で一番感受性が高い
咬筋	↑	↑	
オトガイ舌筋	↑	↑	
母指内転筋	↑	↑	
腹筋	↑	↑	
眼輪筋	↑	↑	
声帯筋・喉頭筋	↑	↑	
皺眉筋	↑	↑	
横隔膜	低	易	

SGXの使用量は実体重換算！
高度肥満はそれでも過少投与の危険がある事に注意！

	IBW	IBW + 20%	IBW + 40%	RBW	F	p-value
Sugammadex time: s	188.9 (84.4)	154.6 (59.7)	112.5 (30.3)	128.8 (47.0)	8.042	< 0.0001
Extubation time: s	318.4 (122.0)	306.9 (184.7)	255.1 (119.9)	326.8 (107.9)	1.381	0.253
Eye opening: s	358.9 (150.9)	330.4 (229.2)	285.9 (147.4)	345.8 (123.9)	0.897	0.446

RBW, real body weight.

全身状態によっては再クラーレ化が起きる
事を念頭に筋弛緩を拮抗する必要がある！

- 呼吸性アシドーシス (ex術後IV-PCA鎮痛)
⇒アシデミアではロクロニウムの4級アンモニアの割合が増える
⇒Ach受容体への結合率が高まる
- 術後にMgを投与 (ex不整脈)
⇒Achの放出が抑制される
- 術後に低Ca血症が起こる (ex副甲状腺摘出)
⇒Achの放出が抑制される
- 術後に低K血症が起こる (exフロゼミド、インスリン使用)
⇒静止膜電位が変化し、閾値を超えるために余分な電位が必要になる
⇒神経は脱分極しにくくなり、非脱分極性筋弛緩薬が効きやすくなる

過量投与は推奨されない！
必要量を考えて使いましょう。

- アナフィラキシー報告は重症例が多い。
⇒無駄な抗原投与は避ける
- 病棟での急変、再手術など再挿管の可能性は常に存在する。
⇒挿管時のRb必要量が増加する (SCCはオペ室から無くなった)

SGXアナフィラキシーは10分以内が多い。
投与後10分間は観察をしよう。

- アナフィラキシー報告は2.8/10万人
- 5分以内が70%、10分以内が90%
- Rb-SGX包接体にのみ抗原反応が陽性だった症例報告がある
⇒今後SGXアナフィラキシー後のプリクテストは要注意、
Rb-SGX包接体の排泄が遅れる腎不全患者は注意が必要

SGXを使わずに返すのは根拠と覚悟が必要
臨床所見をしっかり見る必要がある

- 古くから言われている頭部挙上は当てにならない

Subject #	Lowest TOF Ratio at which Test Was Passed			
	Lowest TOF Attained	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
4	0.42	0.48	0.50	0.68
5	0.52	0.55	0.60	0.91
6	0.44	0.52	0.52	0.88
7	0.68	0.75	0.68	0.95
8	0.50	0.68	0.63	0.86
9	0.60	0.75	0.66	0.90
10	0.52	0.67	0.55	0.80
Mean	0.54	0.62	0.59	0.86
SD	0.08	0.09	0.05	0.08
Range	(0.42-0.68)	(0.48-0.75)	(0.50-0.65)	(0.68-0.95)

当科における筋弛緩の拮抗 (案)

- ① 覚醒時に母指内転筋で筋弛緩の評価、浅い自発呼吸+はTOF \geq 2として考える。
- ② PTC0-1の時は待つ、TOF \geq 2の時はSGX 2mg/kg投与、それ以外はSGX 4mg/kgで使用。SGXは実体重換算で計算する、再手術のリスクを考えてDONプリはしない。
- ③ 投与後10分間は手術室で観察する。(迎えを呼んでもいいけど退出は待つ)
- ④ TOF比 $>$ 0.9は他の臨床所見(舌圧子噛みしめや舌挙上5秒以上)と病態(循環動態が安定している、電解質異常がない、など)を合わせて使用しない事も可とする。