

Cours de sciences de base: colonne cervicale & voies aériennes

Arnaud Robitaille

arnaud.robitaille@umontreal.ca

Anesthésiologue CHUM, Professeur agrégé

Responsable de la simulation haute-fidélité

CAAHC – Université de Montréal

Édition 2025

1

Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
- Mise en perspective



2

Mise en garde!

- On insiste beaucoup sur l'objectif important de minimiser les mouvements de la colonne cervicale afin d'éviter des blessures médullaires.
- Cependant, la gestion des patients avec une colonne cervicale potentiellement instable peut avoir **d'autres considérations** importantes dont on doit aussi tenir compte.



3

Mise en garde!

- Autre objectif important: **sécuriser les voies aériennes rapidement et en temps opportun**
 - prévenir l'hypoxémie
 - prévenir l'hypercapnie
 - prévenir l'aspiration
 - permettre la sédation (imagerie, techniques)
- Peut entrer en compétition avec l'immobilisation cervicale.



4

Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
- Mise en perspective



5

Épidémiologie

- 1-3% des patients avec un traumatisme contondant ont une blessure à la colonne cervicale.
- C2 est le niveau le plus souvent atteint (24% des fractures).
- Près de 40% des fractures impliquent C6 et C7.
- Un tiers des blessures sont considérés cliniquement significatives.

Crosby. Anesthesiology 2006



6

Épidémiologie

Trauma crânien = trauma cervical

- ad preuve du contraire
- Si TC, incidence de trauma cervical 5-7%
- Incidence accrue si GCS bas
 - GCS de 13 à 15: 1.4%
 - GCS de 9 à 12: 6.8%
 - GCS < 8: 10.2%

Demetriade D. J trauma 2000;48:724-7.
Hackl W. Oral Surg Oral Med oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;92:370-6.
Blackmore CC. Radiology 1999;211:759-65.



7

Épidémiologie

- La majorité des patients avec un traumatisme cervical ont aussi une autre blessure ailleurs.
- Notamment à un autre niveau de la colonne.



8

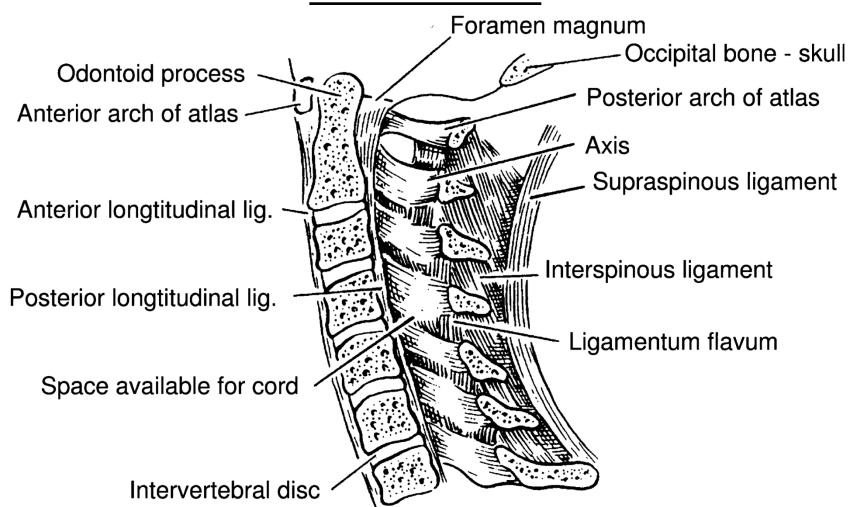
Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
- Mise en perspective

Université  de Montréal

9

Anatomie

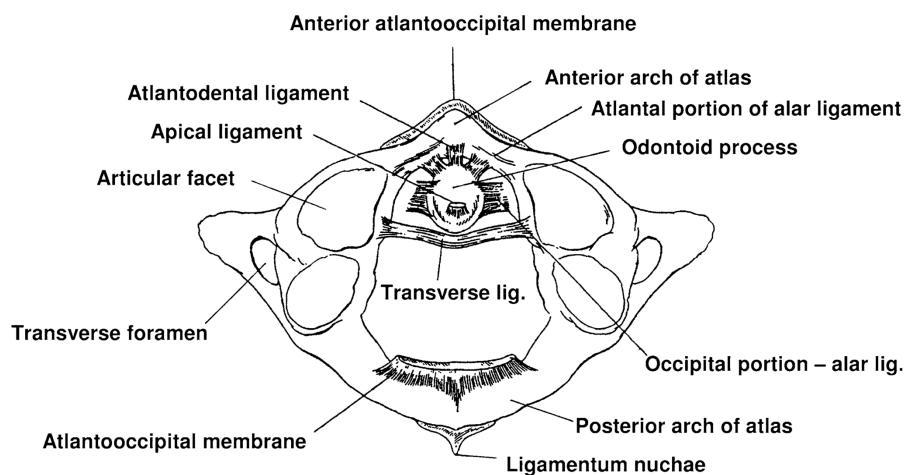


Université  de Montréal

White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott; 1978.

10

Anatomie



White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott; 1978.

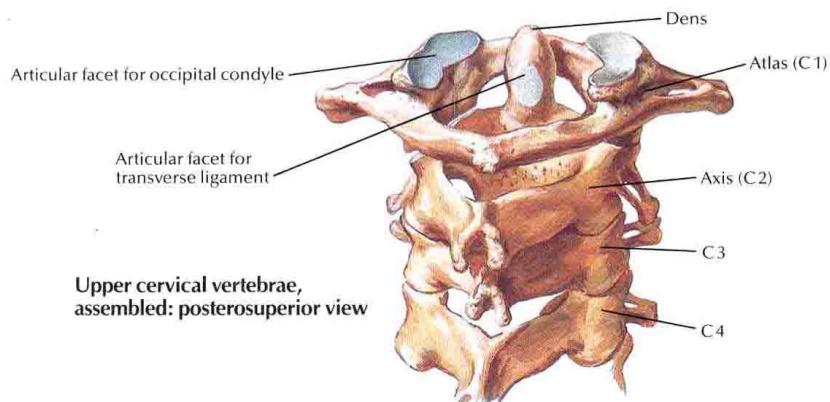
Université  de Montréal

11

Université  de Montréal

12

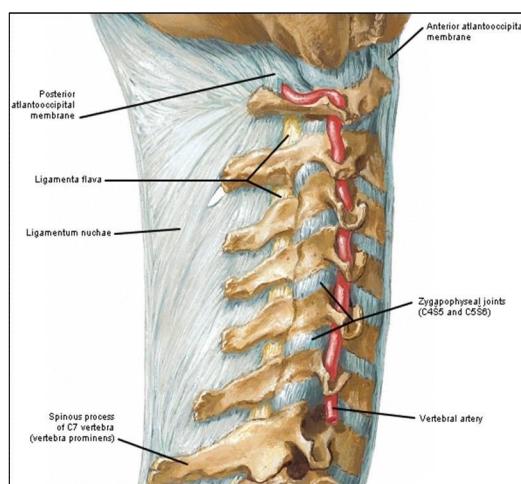
Anatomie



Université 
de Montréal

13

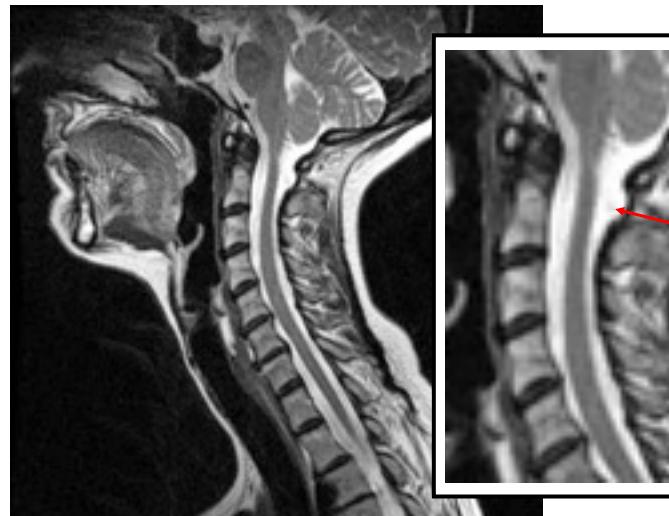
Anatomie



Université 
de Montréal

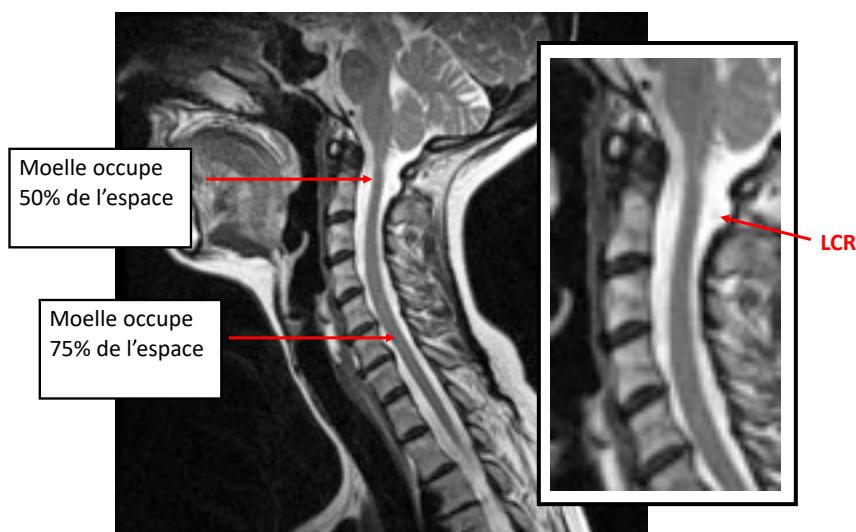
14

Anatomie



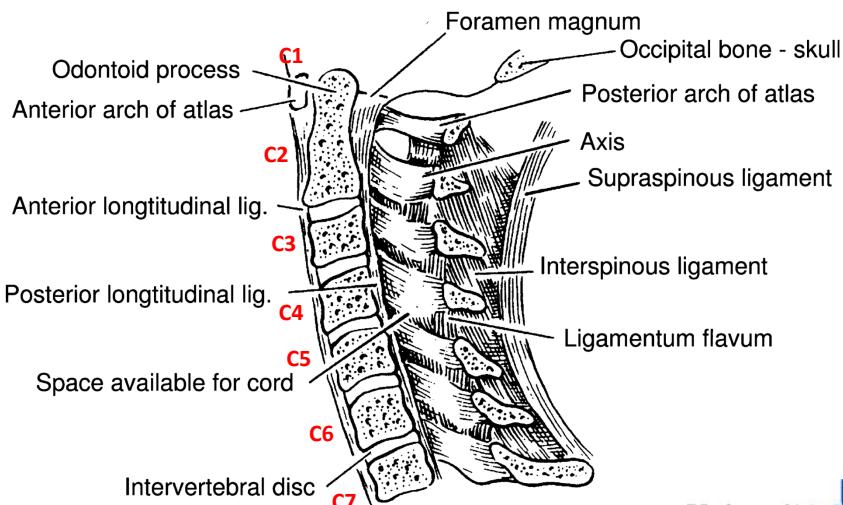
15

Anatomie



16

Biomécanique

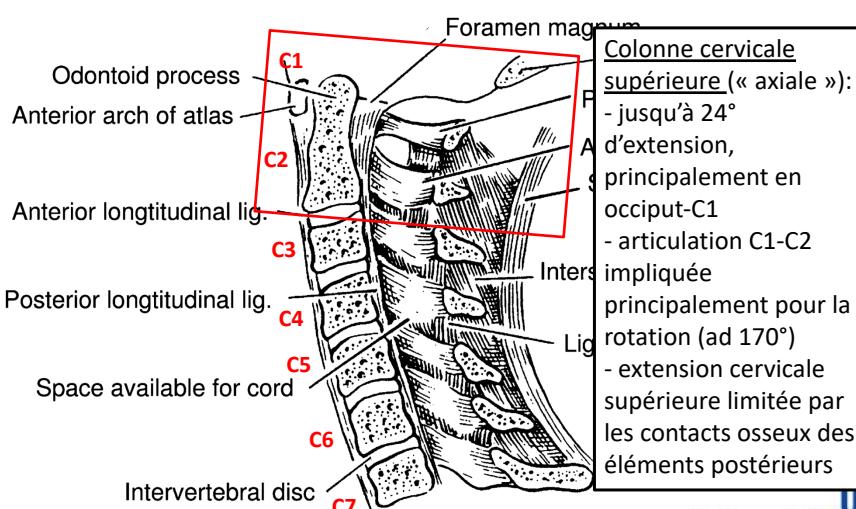


Université de Montréal

White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott; 1978.

17

Biomécanique

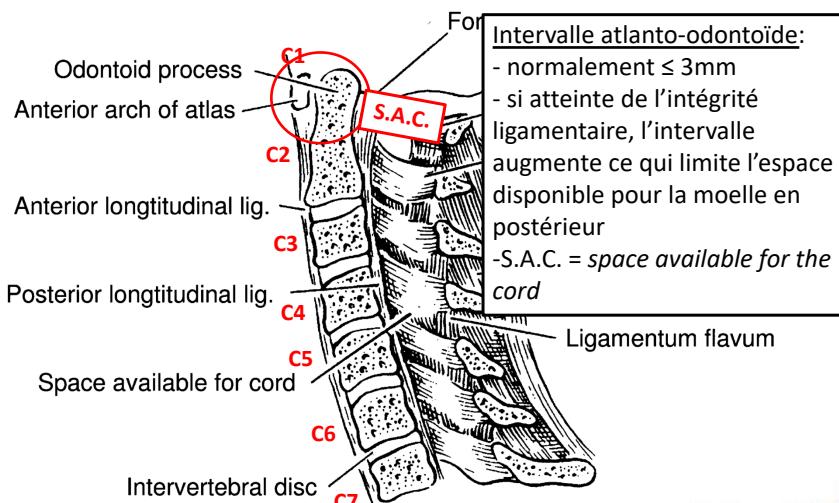


Université de Montréal

White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott; 1978.

18

Biomécanique

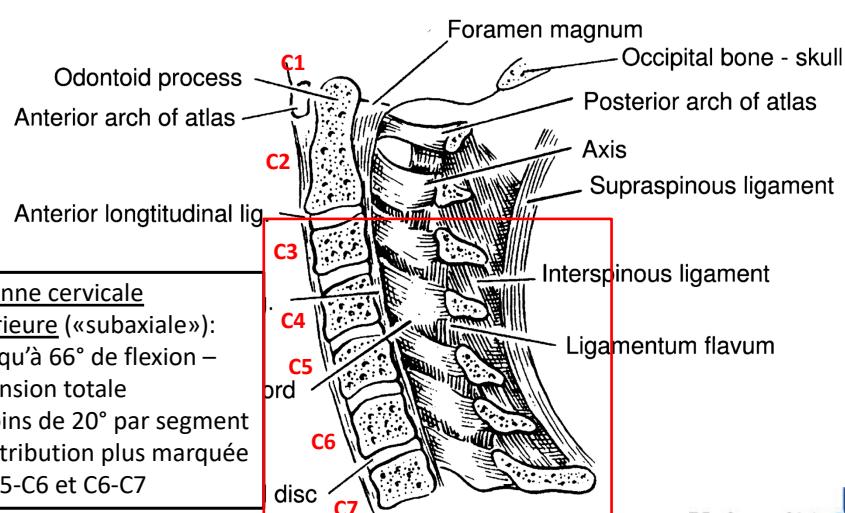


Université  de Montréal

White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott;1978.

19

Biomécanique



Université  de Montréal

White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott;1978.

20

Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
- Mise en perspective



21

Imagerie de la colonne cervicale

- Patients à bas risque: évaluation clinique seulement.
- *Tous* les autres patients: évaluation clinique et imagerie.



22

Imagerie: patient à bas risque

- Patients à bas risque:
 - répondent à des critères très spécifiques, établis par des études solides, comprenant des milliers de patients
 - patients chez qui on peut exclure une blessure cervicale significative cliniquement, sans étude radiologique
- Deux grandes études
 - National Emergency X-Radiography Utilisation Study (NEXUS)
 - Canadian C-Spine Rules (CCR)



23

Critères de NEXUS

Applicables au patient avec traumatisme contondant (*blunt trauma*) seulement; doit satisfaire les CINQ critères:

1. PAS de douleur cervicale médiane à la palpation (*no midline cervical tenderness*)
2. PAS de déficit neurologique
3. PAS d'intoxication
4. PAS d'atteinte de l'état de conscience
5. PAS de douleur ailleurs (*distracting pain*)

Hoffman et coll. NEJM 2000;343:94-9



24

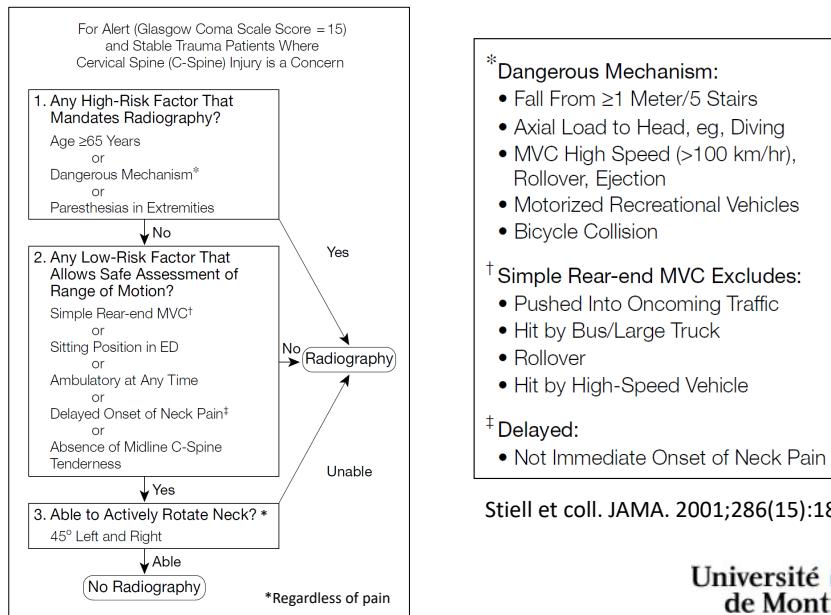
Critères NEXUS

- Testés prospectivement sur plus de 34000 patients.
- Patients de plus de 60 ans exclus
 - Plus à risque
- Sensibilité 99%
- Valeur négative prédictive de 99.8%
- Spécificité 12,9%
- Valeur positive prédictive 2,7%
- 818 blessures cervicales, 8 manquées dont seulement 2 jugées significatives

Université 
de Montréal

25

Canadian C-Spine Rule (CCR)



Université 
de Montréal

26

Imagerie: patient à bas risque

« Un patient adulte traumatisé:

- éveillé,
 - asymptomatique,
 - avec un examen neurologique normal,
 - sans mécanisme de blessure à haut risque,
 - avec une amplitude de mouvement cervical complète,
 - et sans douleur à la palpation du cou,
- peut avoir son collier cervical retiré sans évaluation radiographique supplémentaire. »

American College of Surgeons. Best Practice Guidelines: Spine Injury (2022).

Cervical Collar Clearance pp. 10-11.

https://www.facs.org/media/k45gikqy/spine_injury_guidelines.pdf



28

Imagerie

Un seuil très bas devrait être utilisé pour déterminer la nécessité d'examens d'imagerie chez les patients traumatisés **âgés**, en raison du risque accru de blessure de la colonne cervicale lié à l'ostéoporose, aux comorbidités et à d'autres facteurs.

Shah, K. Up to Date: Cervical spinal column injuries in adults: Evaluation and initial management. Consulté en Janvier 2025.



29

Imagerie

Tous les patients ne répondant pas aux critères de bas risque doivent avoir une ou plusieurs études radiologiques avant qu'on puisse lever l'immobilisation de la colonne.



30

Imagerie

Tous les patients ne répondant pas aux critères de bas risque doivent avoir une ou plusieurs études radiologiques avant qu'on puisse lever l'immobilisation de la colonne.

Quelle étude?



31

Imagerie

Tous les patients ne répondant pas aux critères de bas risque doivent avoir une ou plusieurs études radiologiques avant qu'on puisse lever l'immobilisation de la colonne.

- Quelle étude? • Radiographies simples?
 • CT?
 • IRM?



32

Radiographies simples: trois vues

- Vues antéropostérieure, latérale et odontoïde (+/- vue du nageur, *swimmer's view*)
- Problèmes:
 - mauvaise sensibilité
 - mauvaise visualisation craniocervicale & cervicothoracique
- Controverse quant à leur place dans l'évaluation des patients traumatisés.

Como et coll. EAST guidelines. J Trauma 2009. 67(3):651-9



33

CT scan cervical

- De l'occiput à T1, avec reconstructions sagittales et coronales.
- **Gold standard**, particulièrement pour les lésions osseuses; certains le considèrent suffisant même chez le patient inconscient.
- Souvent fait en même temps que l'imagerie par CT du reste du patient.
- Principal désavantage = plus d'irradiation du cou que les radiographies simples (chez jeunes patients).

American College of Surgeons. Best Practice Guidelines: Spine Injury (2022). Imaging p. 14.



34

Résonnance magnétique (IRM)

- Gold standard pour évaluer la moelle épinière et les tissus mous de la colonne (notamment les ligaments et les vaisseaux).
- Moins bon que le CT pour les fractures des éléments postérieurs de la colonne et la jonction cranio-cervicale.
- Très sensible: certaines trouvailles peuvent être d'une importance clinique difficile à établir.
- Souvent difficile à réaliser chez les patients traumatisés.



35

Résonnance magnétique (IRM)

- Clairement indiquée lorsque la présentation clinique et/ou le scan suggèrent une blessure médullaire.
- Indiquée lorsque l'évaluation clinique est positive même si le scan est négatif (SCIWORA).
- Controversée chez le patient à risque mais chez qui ni la présentation clinique, ni le scan ne suggèrent une blessure médullaire.



36

© 2019 UpToDate, Inc. and/or its affiliates. All Rights Reserved.

Cervical spine imaging of adults following trauma



37

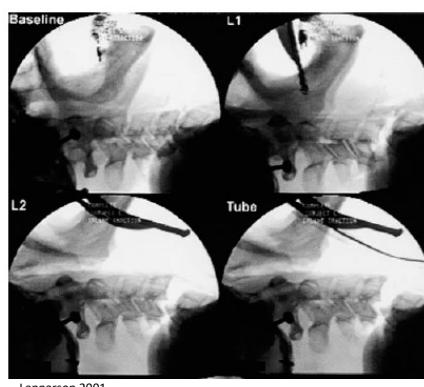
Plan

- Épidémiologie
 - Anatomie
 - Imagerie de la colonne cervicale
 - Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
 - Techniques d'intubation
 - Mise en perspective

40

Techniques d'immobilisation

Base théorique: garder la colonne cervicale en position neutre, maximiser l'espace disponible pour la moelle, éviter les blessures médullaires.



41

Techniques d'immobilisation

- Efficacité non prouvée par de bonnes études.
- Efficacité suggérée par l'amélioration du pronostic des patients avec blessure cervicale depuis l'instauration de protocoles d'immobilisation...



42

Techniques d'immobilisation

IMMOBILISATION = STANDARD DE PRATIQUE



43

Techniques d'immobilisation



Université  de Montréal

44

Immobilisation & gestion des voies aériennes

- Retrait de la partie antérieure du collet cervical:
 - meilleure ouverture buccale
 - meilleur accès au cou
- Stabilisation manuelle en ligne (SMEI)
 - deux techniques possibles
 - ne pas confondre avec la technique de maintien de la tête lors du *log roll*

Université  de Montréal

45

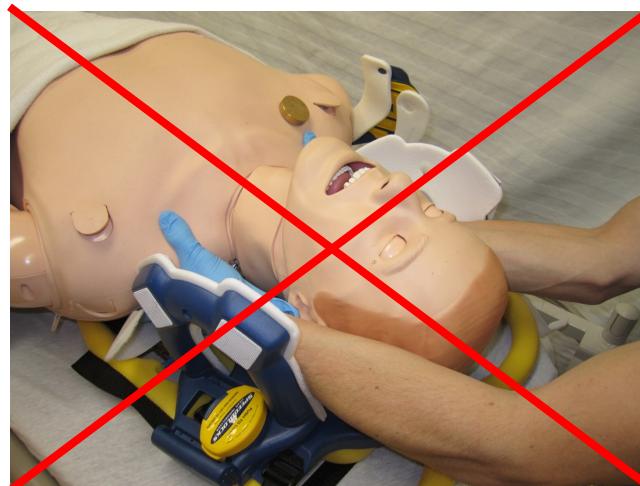
Immobilisation & gestion des voies aériennes: SMEL



Université 
de Montréal

46

Immobilisation & gestion des voies aériennes



Université 
de Montréal

47

Immobilisation & gestion des voies aériennes

- Inconvénients

- toute restriction de l'extension cervicale (collet, SMEL) limite l'ouverture de la bouche et l'enlignement des axes
- la visualisation glottique par laryngoscopie directe est moins bonne et l'intubation plus difficile
- la ventilation au masque est aussi plus difficile

Nolan et coll. Anaesthesia 1993. 48: 630-3
 Thiboutot et coll. Can J Anesth 2009. 56: 412-8.



48

Immobilisation & gestion des voies aériennes

Les lignes directrices parlent maintenant de **restriction** du mouvement de la colonne cervicale (SMR, spinal motion restriction) plutôt que d'immobilisation...

American College of Surgeons. Best Practice Guidelines: Spine Injury (2022).
 Pre-hospital spinal motion restriction, p 9



49

Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
- Mise en perspective



50

Plan

- Épidémiologie
- Anatomie
- Imagerie de la colonne cervicale
- Techniques d'immobilisation de la colonne cervicale
- Techniques d'intubation
 - Manœuvres de base
 - Laryngoscopie directe
 - GlideScope
 - Fibre optique
 - Masques laryngés
- Mise en perspective



52

Manœuvres de base

- *Chin lift, jaw thrust, ventilation au masque*
 - mouvement similaire ou inférieurs à celui entraîné par la laryngoscopie directe.
- *Sellick*
 - effet probablement modeste
 - bénéfice probablement modeste

Brimacombe et coll. Anesth Analg 2000; 91: 1274-8.
 Hauswald et coll. Am J Emerg Med 1991; 9: 535-8.
 Helliwell et coll. Resuscitation 2001; 49: 53-7.
 Turkstra et coll. Anesth Analg 2005; 101: 910-5



53

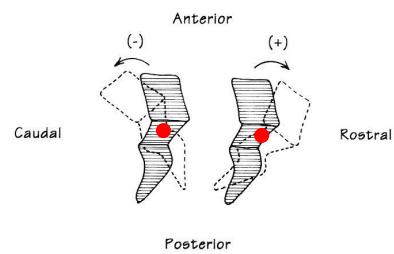
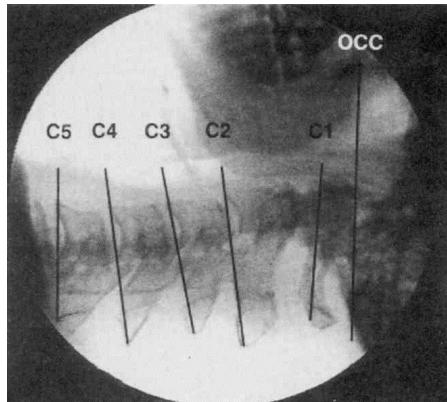
Laryngoscopie directe

- Technique la plus utilisée, la mieux maîtrisée
- Relativement fiable si saignement, vomi ou sécrétions au niveau des voies aériennes.
- Technique à laquelle toutes les autres sont comparées.



54

Laryngoscopie directe



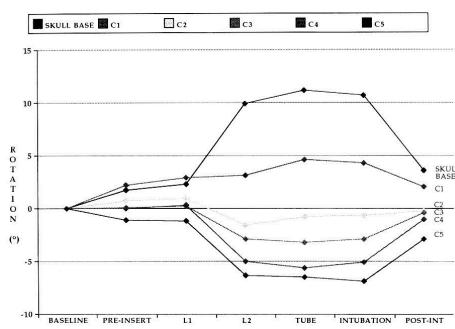
Sawin et coll. Anesthesiology 1996. 85(1):26-36

Université 
de Montréal

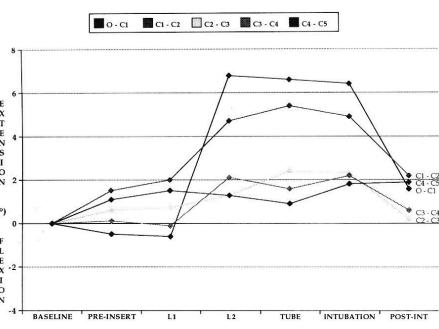
55

Laryngoscopie directe

Rotation par vertèbre



Extension par segment

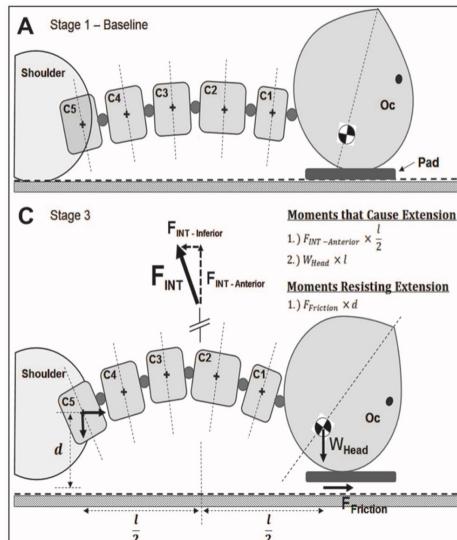


NB: Absence de SMEL, tête placée sur support de 3 cm d'épaisseur.

Sawin et coll. Anesthesiology 1996. 85(1):26-36

56

Laryngoscopie directe



Hindman et coll.
Anesthesiology 2014

57

Laryngoscopie directe (avec SMEL)



Université 
de Montréal

58

GlideScope

- Sans SMEL
 - moins de mouvement cervical avec le GlideScope
- Avec SMEL
 - mouvement de la colonne cervicale: pas de différence significative avec la laryngoscopie directe
 - meilleure visualisation glottique avec le GlideScope
 - laryngoscopie directe plus rapide

Kill et coll. J Emerg Med 2013; 44(4):750-6.

Robitaille et coll. Anesth Analg 2008; 106: 935-41.

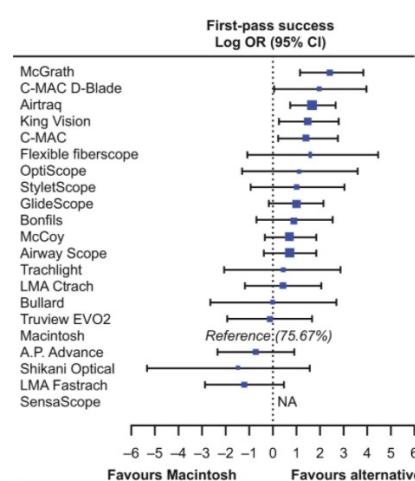
Turkstra et coll. Anesth Analg 2005; 101: 910-5



59

Vidéolaryngoscopes (VL)

- Méta analyse d'études randomisées
- > 8000 pts
- Meilleur taux de réussite au 1^{er} essai par rapport à la laryngo directe pour les VL

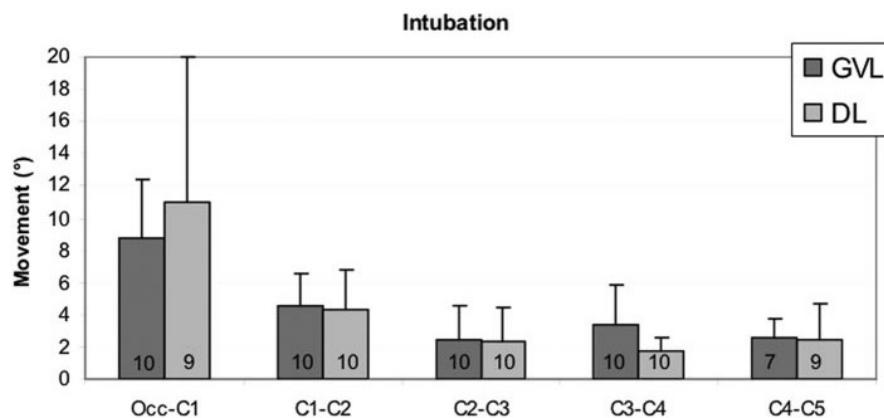


Singleton BN et coll. Br J Anaesth. 2021 May;126(5):1055-1066.



60

Glidescope



Robitaille et coll. Anesth Analg 2008; 106: 935-41.



61

Fibre optique

Historiquement, technique de choix chez le patient avec une colonne cervicale potentiellement instable, lorsque le contexte clinique le permet.

Rosenblatt et coll. Anesth Analg 1998;87:153–7



64

Fibre optique

- L'intubation sur fibre optique induit le plus petit mouvement de la colonne cervicale chez le cadavre.
 - ne s'applique pas nécessairement aux patients éveillés
- Chez le patient éveillé, permet de répéter l'examen neurologique après l'intubation (avant l'induction).

Brimacombe et coll. Anesth Analg 2000; 91: 1274-8.
 Houdé et coll. Anesth Analg 2009; 108: 1638-43.



66

Fibre optique

- Limites de la technique:
 - peut prendre du temps
 - sensible aux sécrétions ou au sang au niveau des voies respiratoires
 - éveillée, nécessite une bonne collaboration du patient

Brimacombe et coll. Anesth Analg 2000; 91: 1274-8.



67

Masques laryngés

- Le Fastrach est le plus étudié
- Semble produire un mouvement similaire à celui induit par la laryngoscopie directe.
- Pas un premier choix en trauma, mais certainement acceptable si difficultés avec la laryngoscopie directe.



71

Limites des études

- Difficile de définir ce qu'est un mouvement significatif (cliniquement vs statistiquement).
- Difficile de définir si un mouvement significatif est dangereux
 - pourrait varier en fonction de l'hémodynamie, de l'œdème tissulaire, de blessures vasculaires
- Difficile de généraliser les données obtenues sur des patients avec des colonnes intactes.
- Pour les modèles de colonnes instables, difficile de généraliser: les blessures de la colonne cervicale sont hétérogènes.



72

Limitations des études

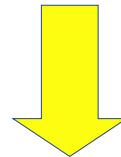
- Le point d'aboutissement (*outcome*) choisit, le mouvement de la colonne cervicale, n'est pas celui qui nous intéresse réellement.
- Difficile de faire de bonnes études sur le devenir du patient: survie, morbidité, état neurologique.
 - est-ce qu'éviter un mouvement vertébral de quelques millimètres vaut un période d'hypoxémie prolongée?



73

Perspective 1

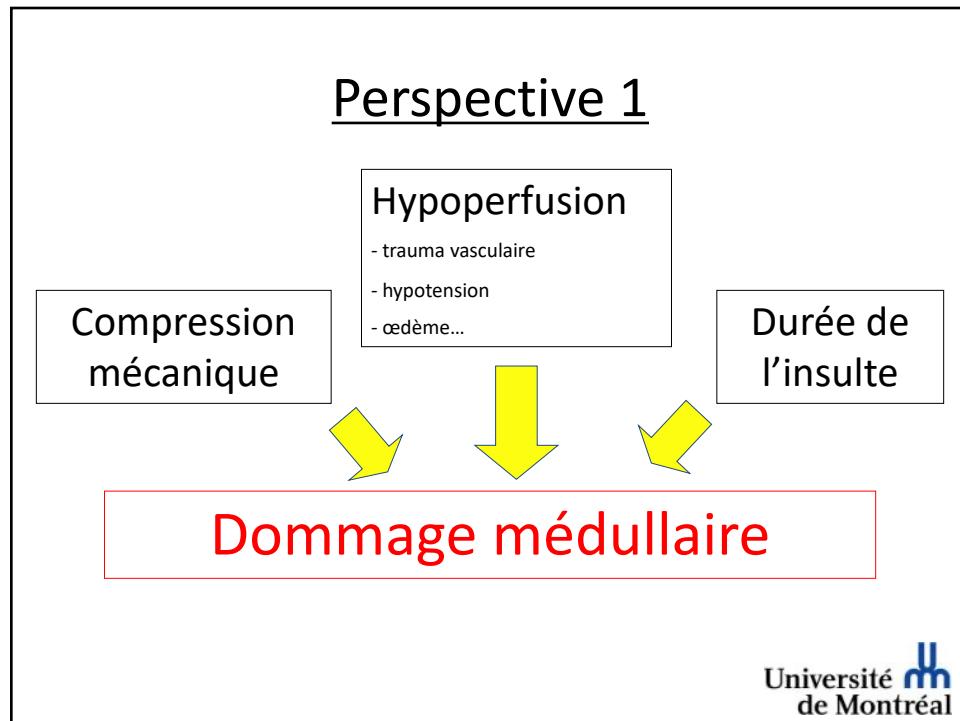
Compression mécanique



Dommage médullaire

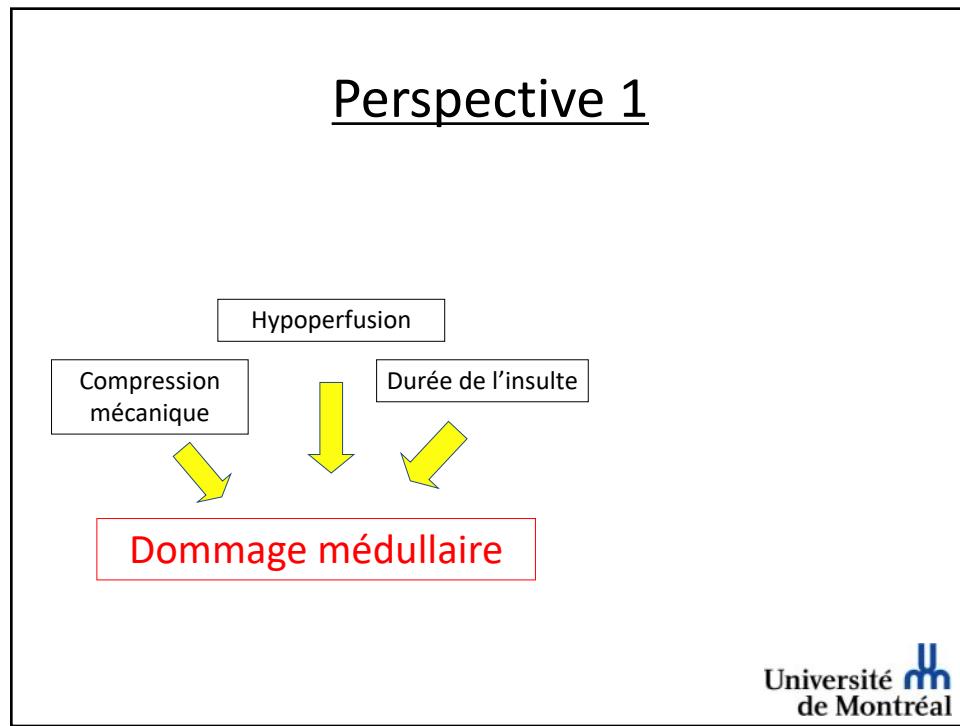


75



Université  de Montréal

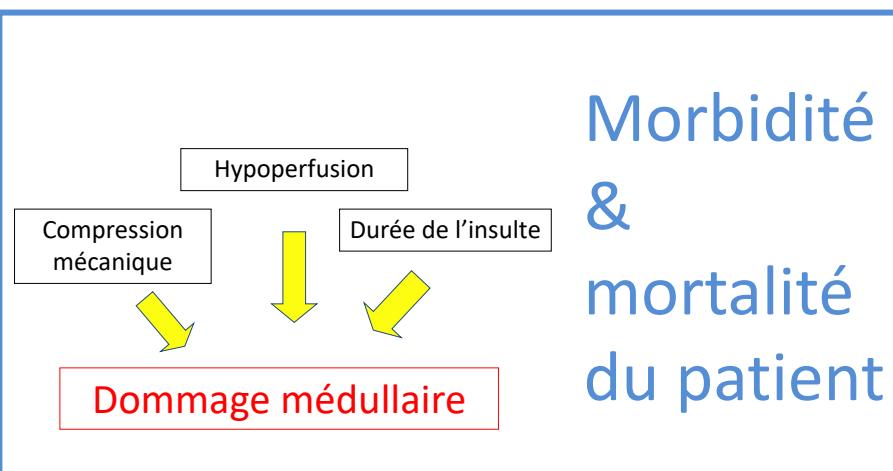
76



Université  de Montréal

77

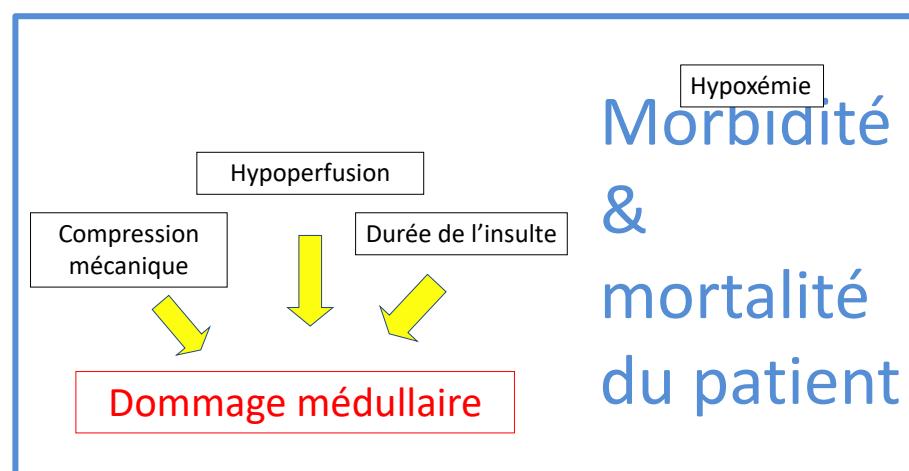
Perspective 1



Université 
de Montréal

78

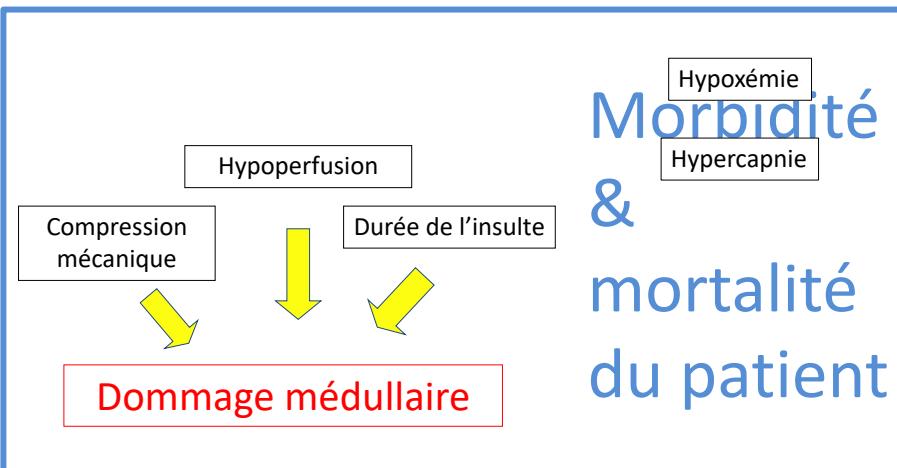
Perspective 1



Université 
de Montréal

79

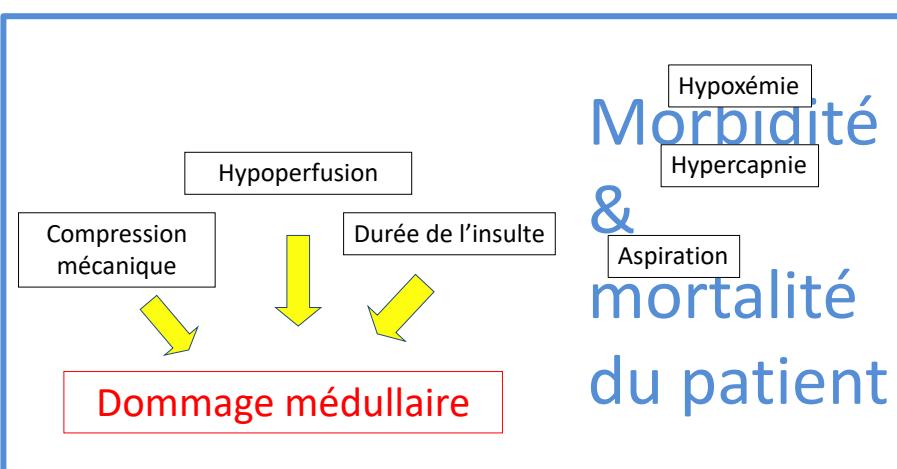
Perspective 1



Université 
de Montréal

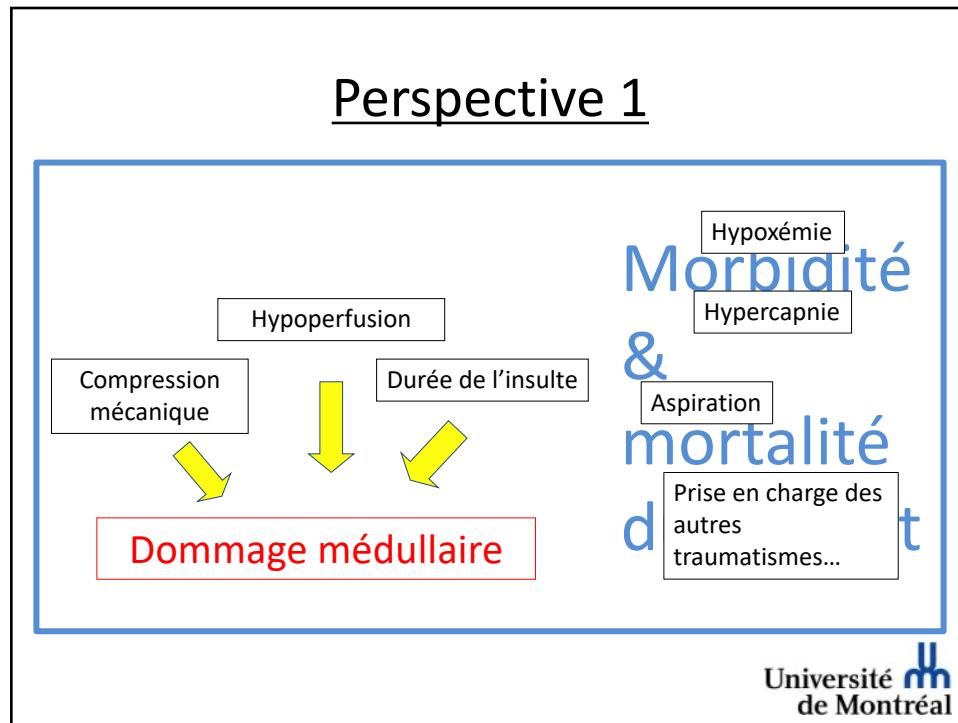
80

Perspective 1

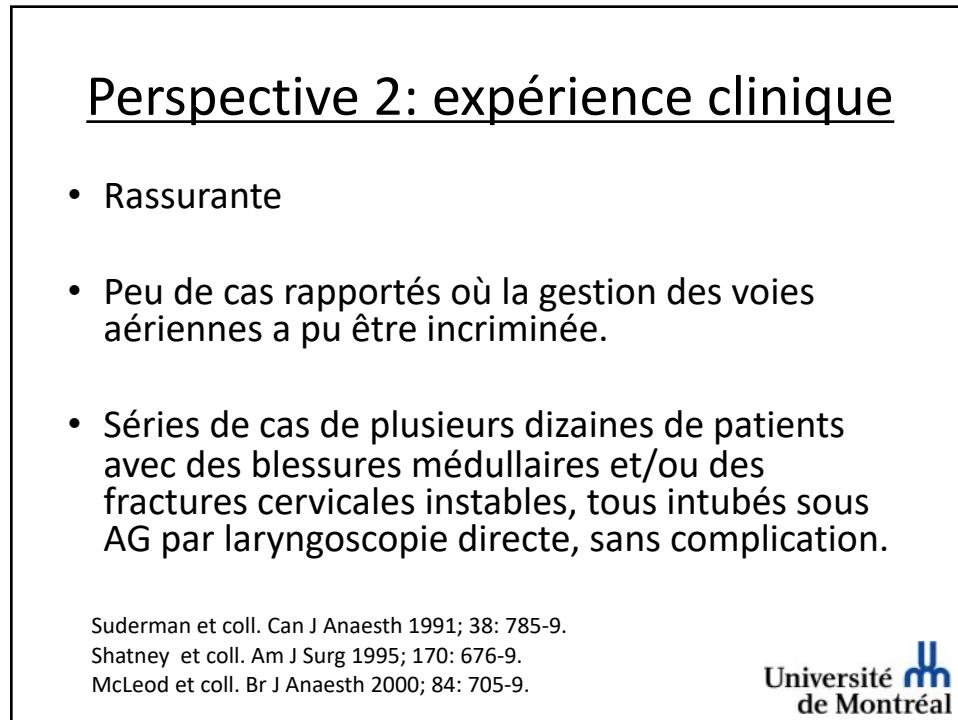


Université 
de Montréal

81



82



Université
de Montréal

83

Perspective 3: ASA closed claims

- 48 réclamations en 37 ans
- Absence de trauma dans 81% des cas
- Absence d'instabilité dans 76% des cas
- Anomalies anatomiques dans 81% des cas
- Position assise dans 24% des cas
- Le positionnement de la tête a pu contribuer dans 19% des cas.

Hindman et coll. Anesthesiology 2011; 114: 782-95.



84

Lignes directrices anesthésiques

- Recommandent la vidéolaryngoscopie comme technique de choix (surtout vs LD).
- Plus tièdes envers l'intubation vigile à la fibre
 - soulignent absence de supériorité de l'approche éveillée et/ou de l'utilisation de la fibre optique comme outil

Wiles. Anesthesia 2024 (79) p. 856-868



85

Pratique contemporaine en trauma?

METHODS: Adults presenting to the operating room with CSI without a tracheal tube in situ between September 2010 and June 2017 were included. All patients were intubated in the presence of manual-in-line stabilization, a hard cervical collar, or surgical traction. Worsening neurological status was defined as new motor or sensory deficits on postoperative examination.

RESULTS: Two hundred fifty-two patients were included, of which 76 (30.2%) had preexisting neurological deficits. VL was the most frequent initial airway management technique used (49.6%). Asleep FOB was commonly performed alone (30.6%) or in conjunction with VL (13.5%). Awake FOB was rarely performed (2.3%), as was direct laryngoscopy (2.8%). All techniques were associated with high first-attempt success rates, and no cases of neurological injury attributable to airway management technique were identified.

Table 2. Initial Airway Management Technique

	First Attempt ^a	Second Attempt ^a	First Pass Success ^a	95% CI	P Value ^a
VL	125 (49.6)	FOB/VL (1), VL (1)	123/125 (98.4)	94.3-99.8	
FOB	84 (33.3)	FOB/VL (5), VL (3), ISGA (1)	75/84 (89.3)	80.6-95.0	.008 ^b
Awake	7 (2.3)	...	7/7 (100)	59.0-100	>.99
Asleep	77 (30.6)	FOB/VL (5), VL (3), ISGA (1)	68/77 (88.3)	79.0-94.5	.003
FOB/VL ^c	34 (13.5)	...	34/34 (100)	89.7-100	>.99
DL	7 (2.8)	VL (1)	6/7 (85.7)	42.1-99.6	.16
ISGA	2 (0.8)	...	2/2 (100)	15.8-100	>.99

Holmes. Anesth Analg 2018 (127) p. 450-454



Conclusion

- Connaitre l'anatomie de la colonne cervicale.
- Savoir qui imager et comment.
- Savoir comment immobiliser la colonne cervicale.
- Connaitre l'impact de nos manœuvres de gestion des voies aériennes sur la colonne cervicale.
- Apprécier les limites de la littérature.
- Apprécier que l'objectif de minimiser les mouvements cervicaux est un objectif important certes, mais que d'autres objectifs doivent aussi être pris en compte.



Vos questions?

arnaud.robitaille@umontreal.ca