

# Cours de sciences de base: colonne cervicale & voies aériennes

Arnaud Robitaille  
[arnaud.robitaille@umontreal.ca](mailto:arnaud.robitaille@umontreal.ca)

Anesthésiologiste 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.

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.

Université   
 de Montréal

7

## Épidémiologie

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

Université   
 de Montréal

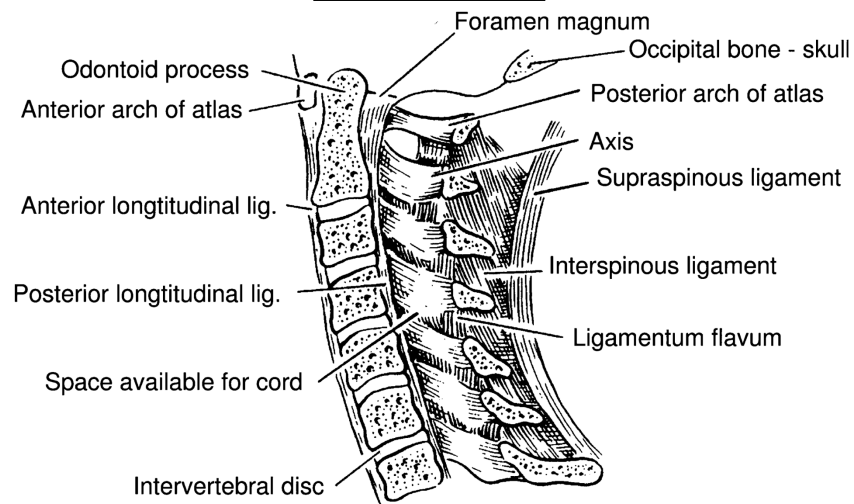
8

## Plan

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

9

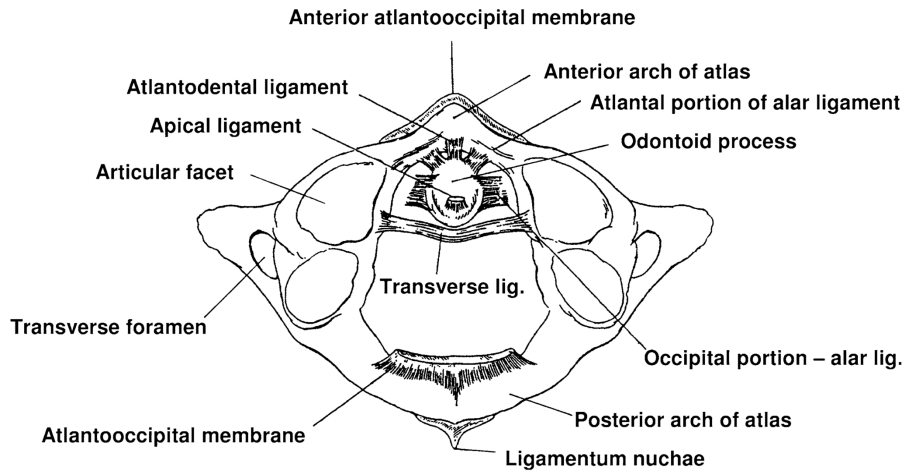
## Anatomie



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

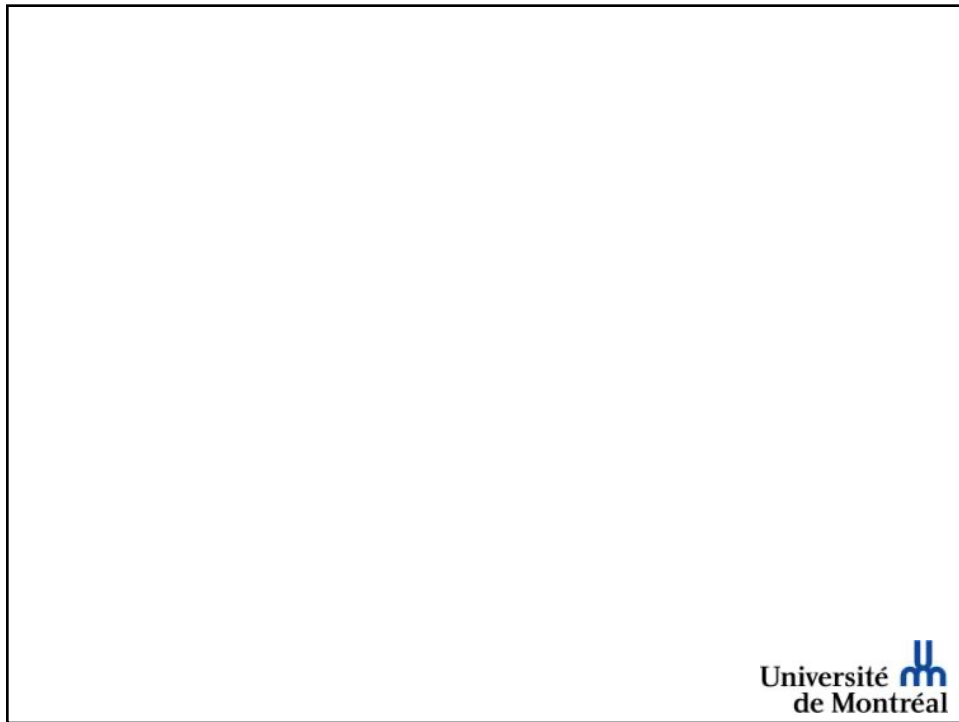
10

# Anatomie



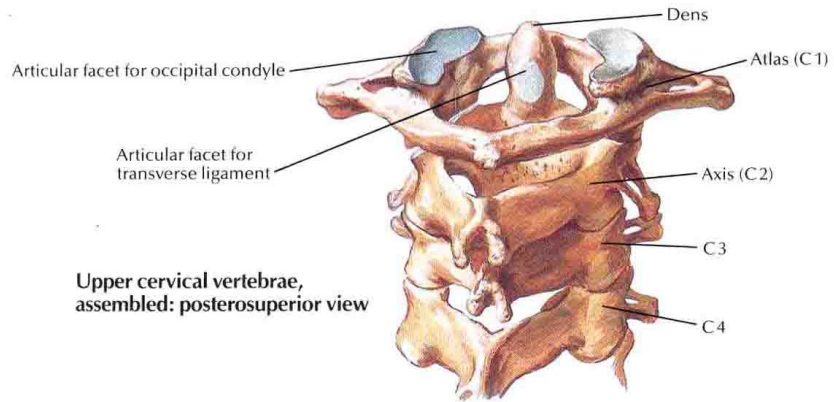
White, AA III, Panjab, MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott;1978.

11



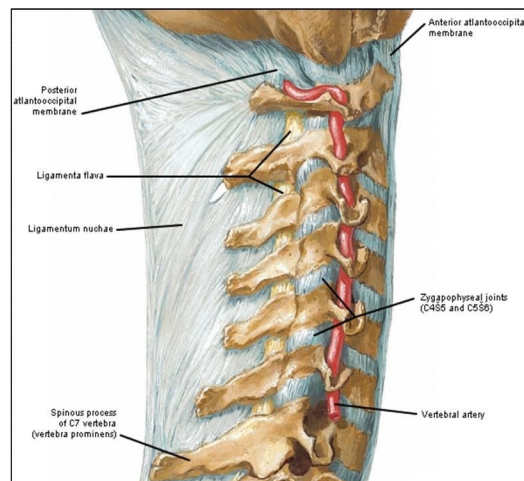
12

# Anatomie



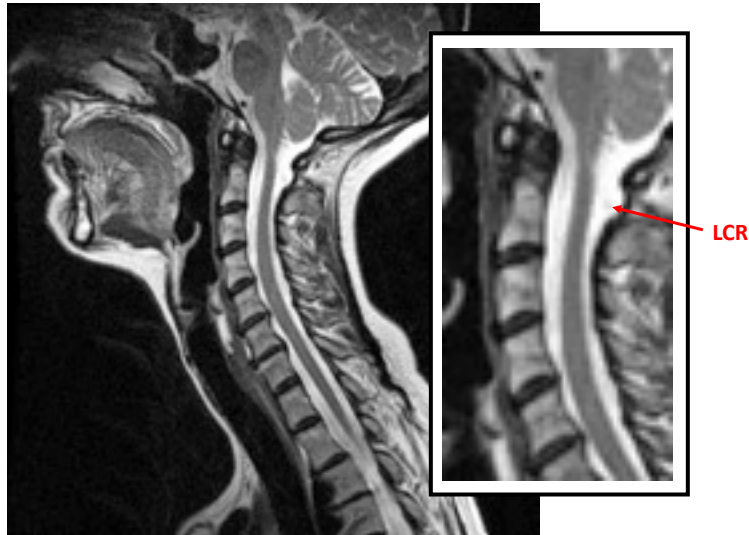
13

# Anatomie



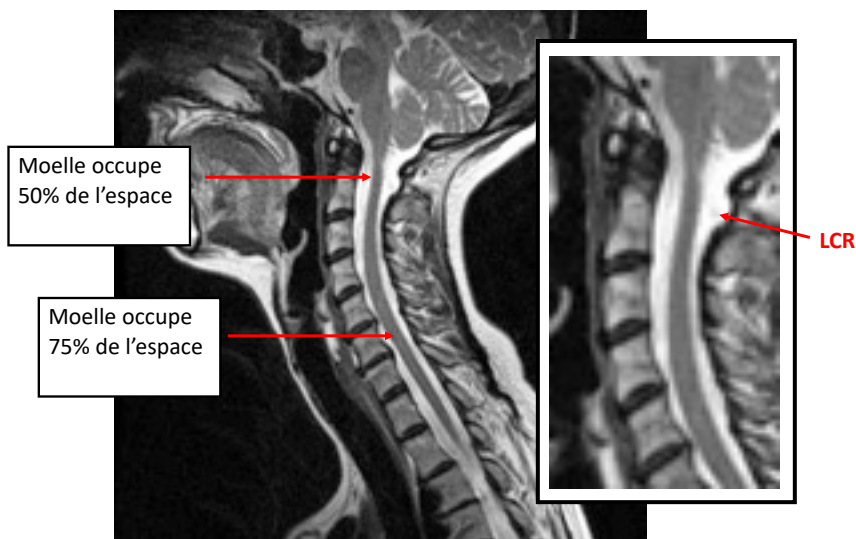
14

## Anatomie



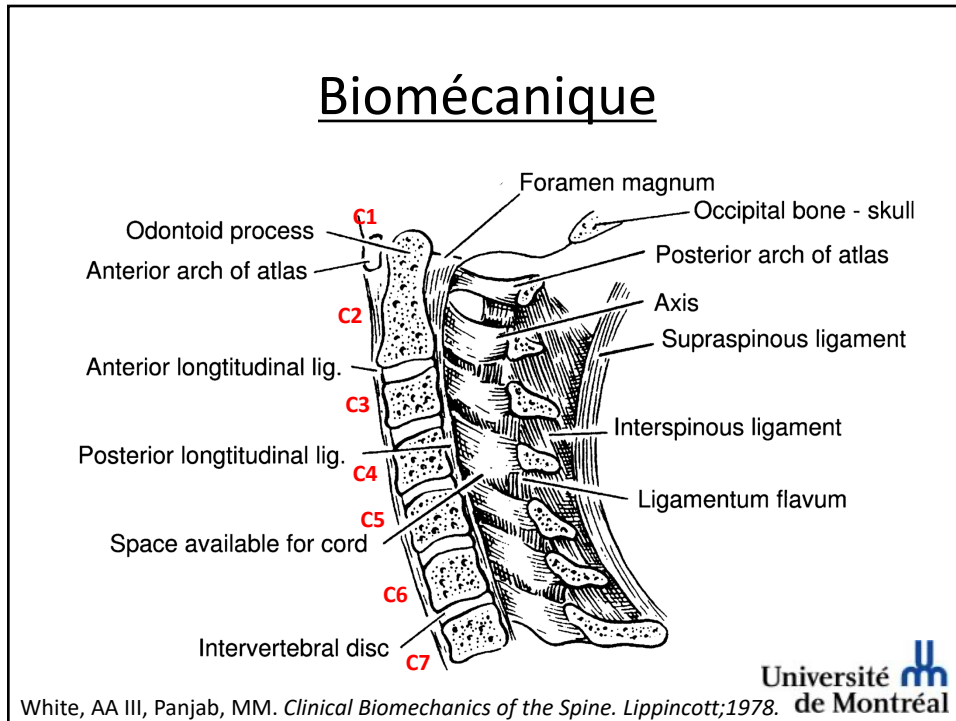
15

## Anatomie

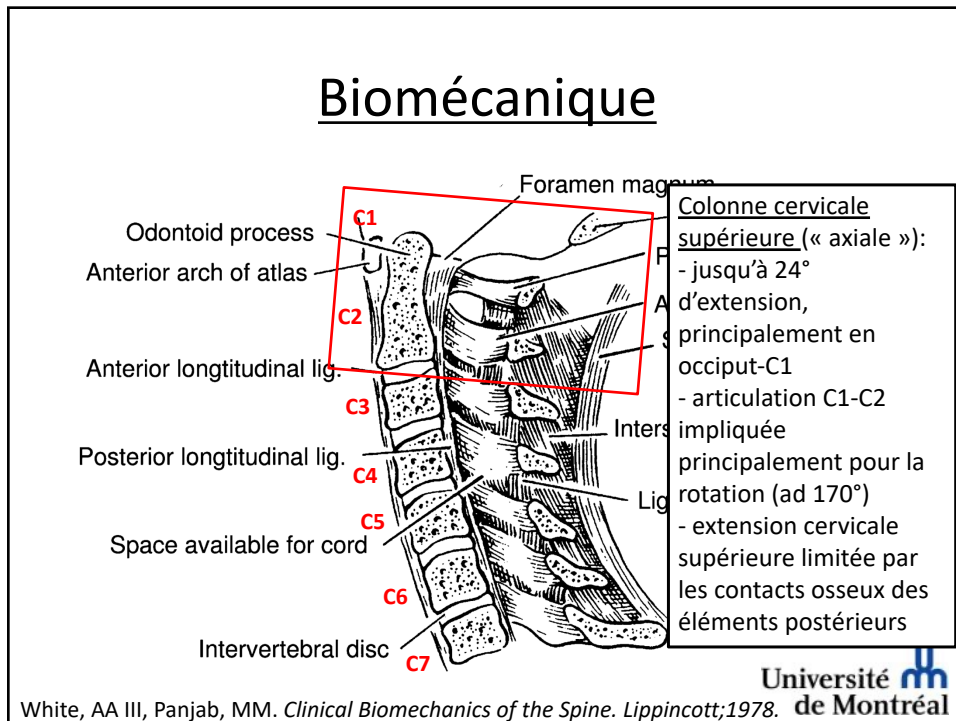


16





17



18

## Biomécanique

**Intervalle atlanto-odontoïde:**

- normalement  $\leq 3\text{mm}$
- si atteinte de l'intégrité ligamentaire, l'intervalle augmente ce qui limite l'espace disponible pour la moelle en postérieur
- S.A.C. = *space available for the cord*

Université de Montréal

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

19

## Biomécanique

**Colonne cervicale inférieure («subaxiale»):**

- jusqu'à 66° de flexion – extension totale
- moins de 20° par segment
- contribution plus marquée de C5-C6 et C6-C7

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)

## 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*)

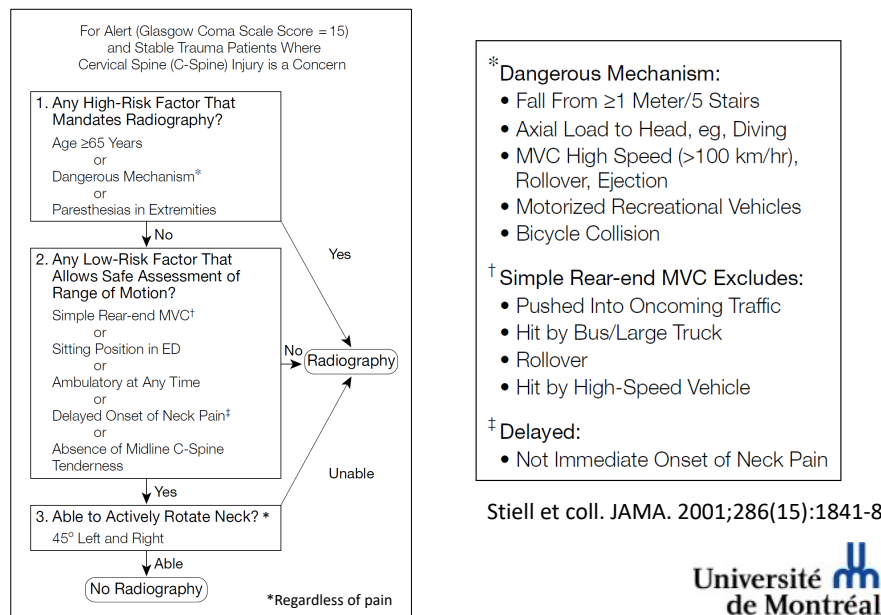
Hoffman et coll. NEJM 2000.343:94-9

## 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

25

## Canadian C-Spine Rule (CCR)



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/k45gikqv/spine\\_injury\\_guidelines.pdf](https://www.facs.org/media/k45gikqv/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.

## 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?

## 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.

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

## Résonance 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 crano-cervicale.
- Très sensible: certaines trouvailles peuvent être d'une importance clinique difficile à établir.
- Souvent difficile à réaliser chez les patients traumatisés.

35

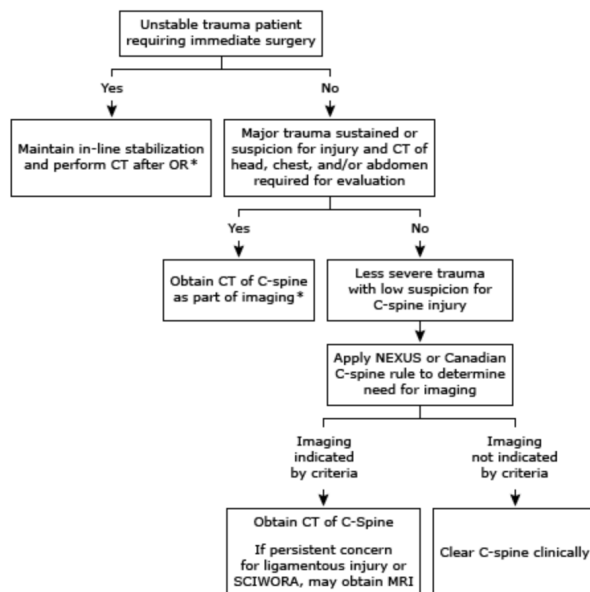
## Résonnance magnétique (IRM)

- 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

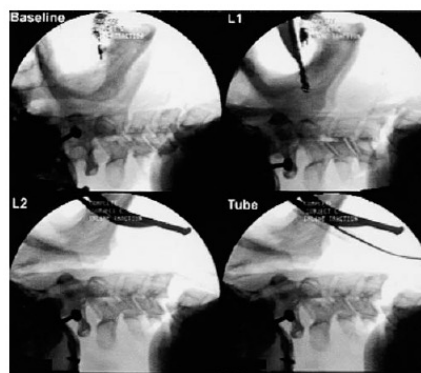
## Plan

- 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.



Lennarson 2001.

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...

## Techniques d'immobilisation

IMMOBILISATION = STANDARD DE PRATIQUE

## Techniques d'immobilisation



Université   
de Montréal

44

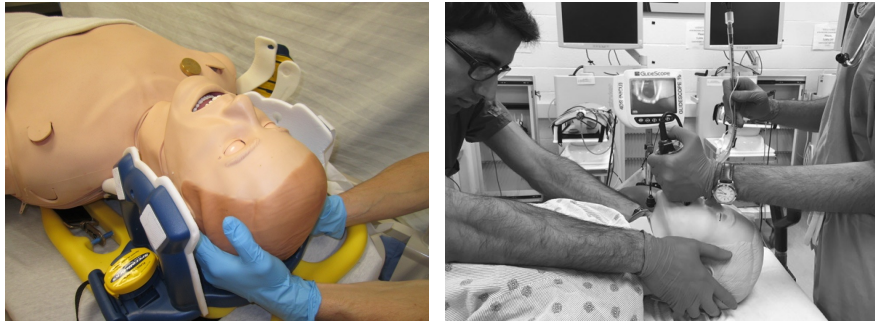
## Immobilisation & gestion des voies aériennes

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

Université   
de Montréal

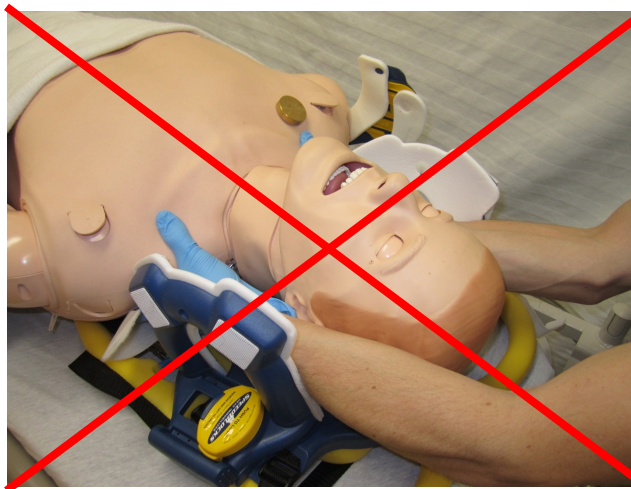
45

## Immobilisation & gestion des voies aériennes: SMEL



46

## Immobilisation & gestion des voies aériennes



47

## Immobilisation & gestion des voies aériennes

- Inconvénients
  - toute restriction de l'extension cervicale (collet, SMEL) limite l'ouverture de la bouche et l'enlèvement 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

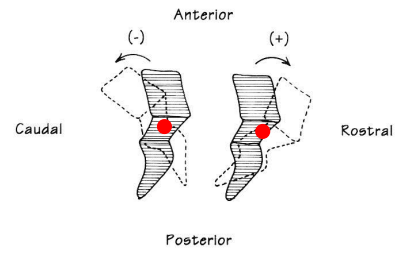
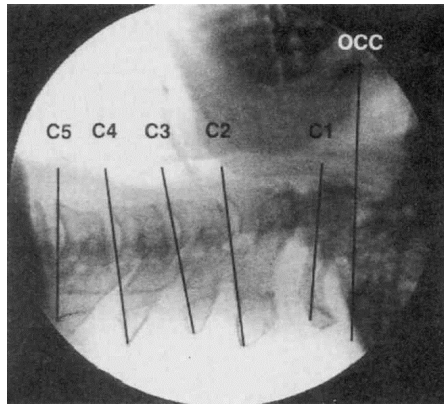
53

## 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



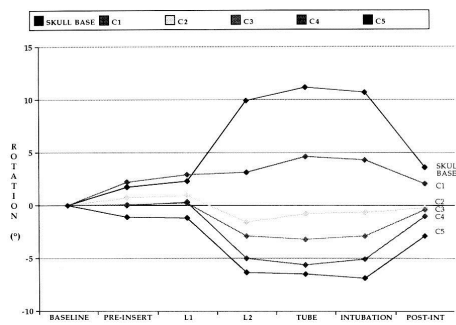
Sawin et coll. Anesthesiology 1996. 85(1):26-36



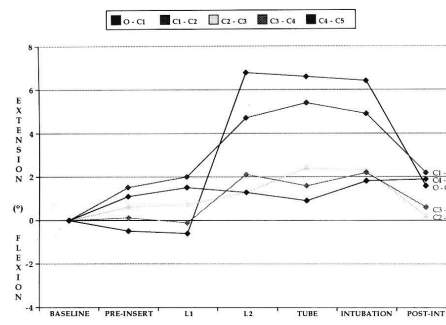
55

# Laryngoscopie directe

**Rotation par vertèbre**



**Extension par segment**

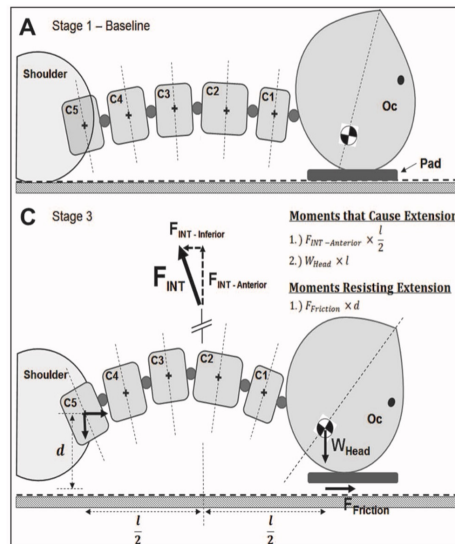


NB: Absence de SMEL, tête placée sur support de 3 cm d'épaisseur.

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

56

## Laryngoscopie directe



57

## Laryngoscopie directe (avec SMEL)



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.

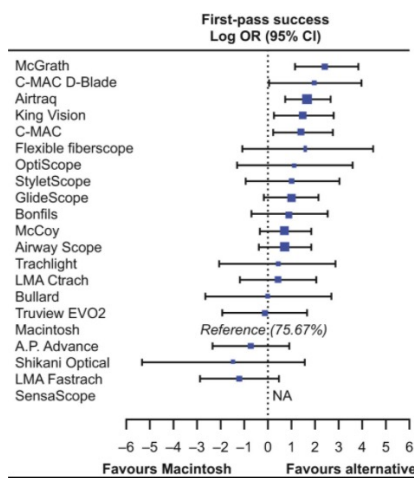
Robitaille et coll. Anesth Analg 2008; 106: 935-41.

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

59

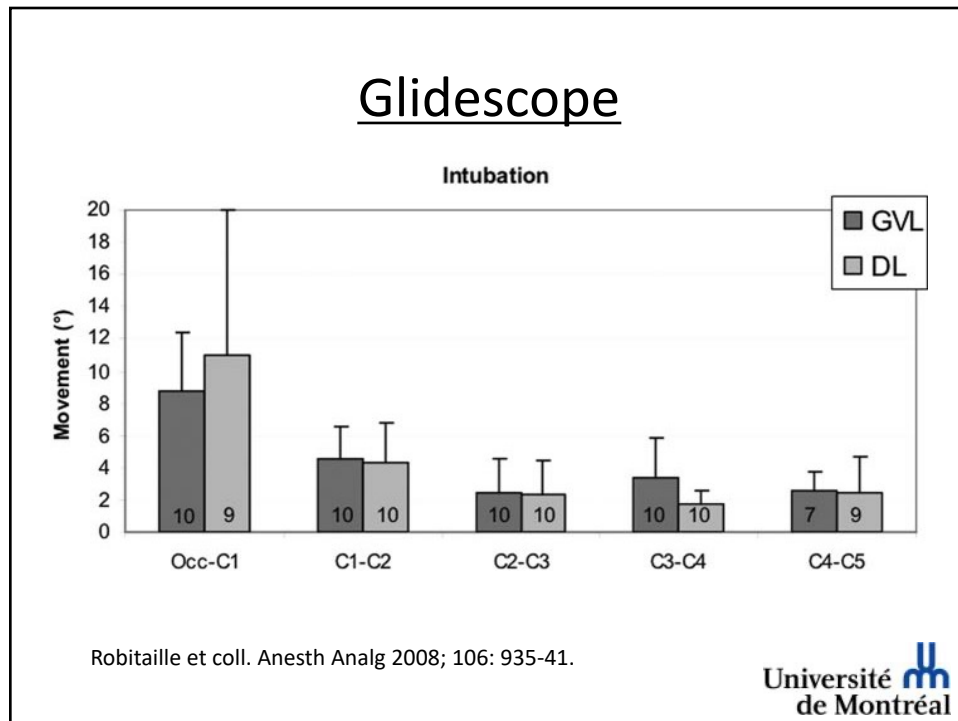
## Vidéolaryngoscopes (VL)

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



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

60




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

Université   
de Montréal

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.  
Houde 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

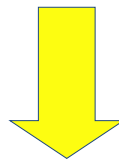
## Limitations des études

- 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

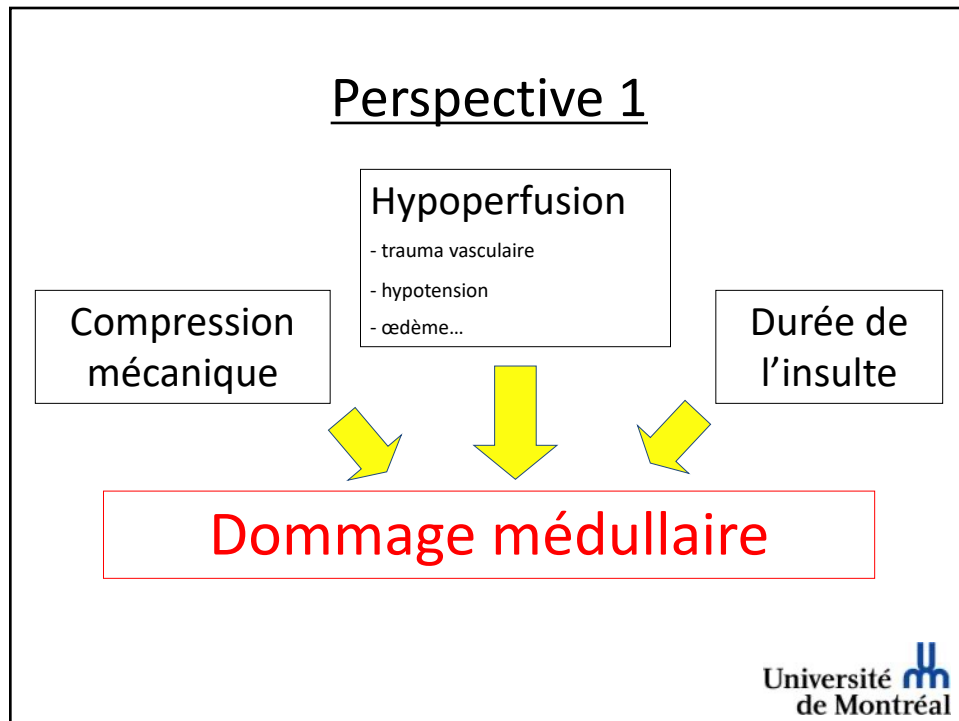
Compression mécanique



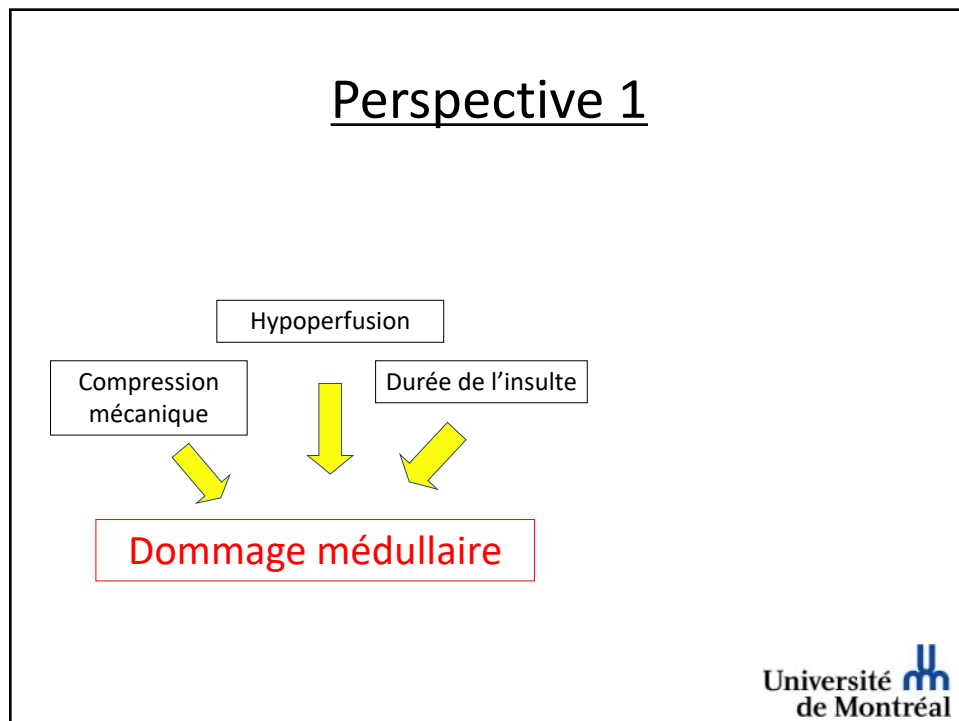
Dompage médullaire

75

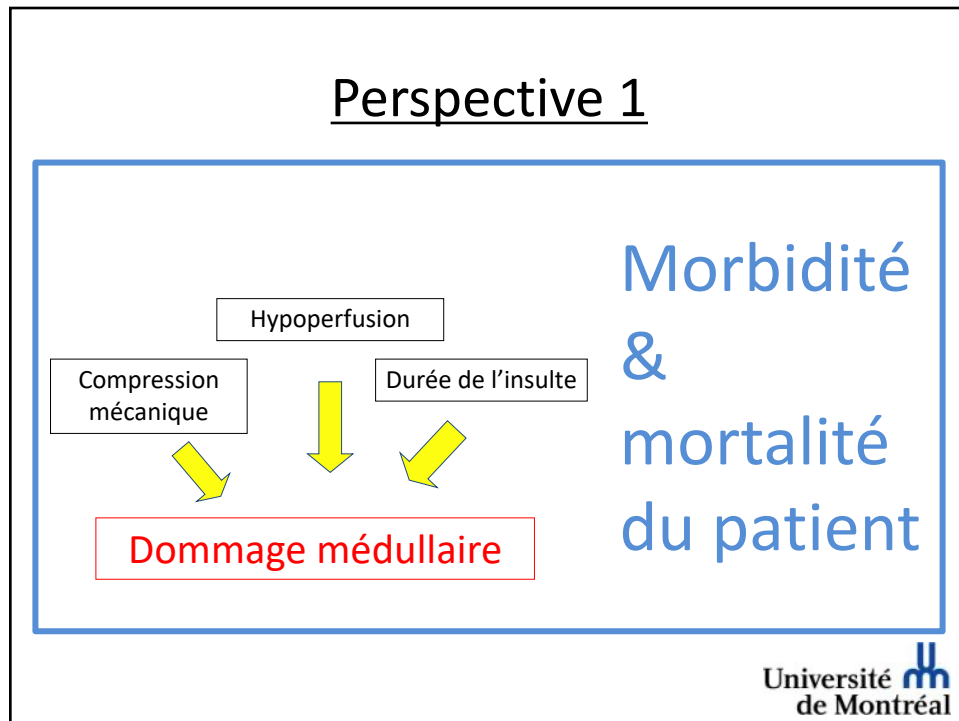




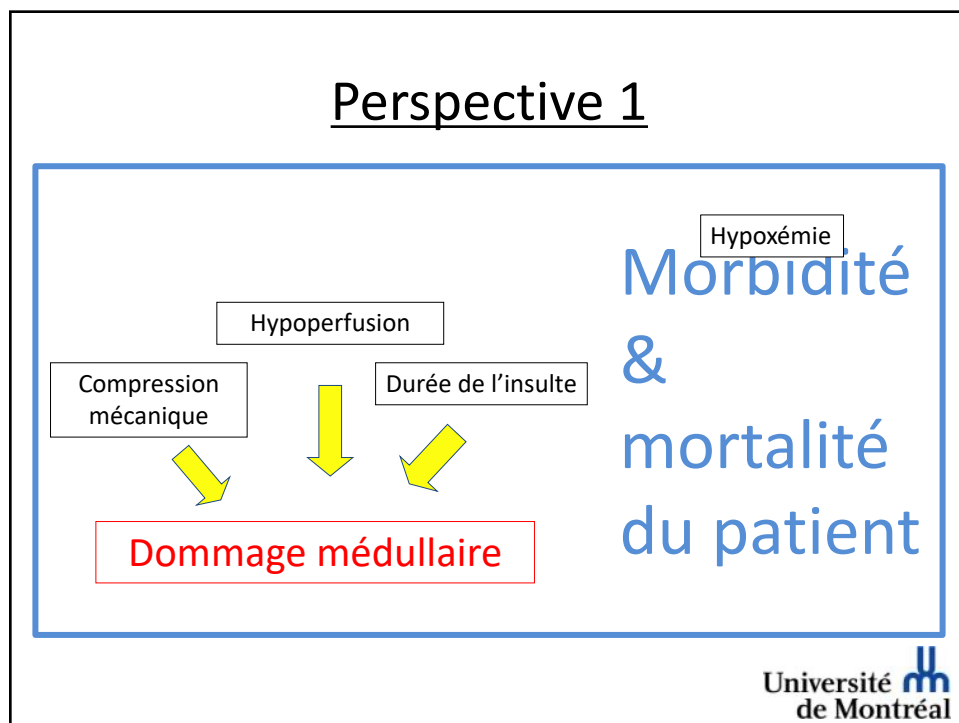
76



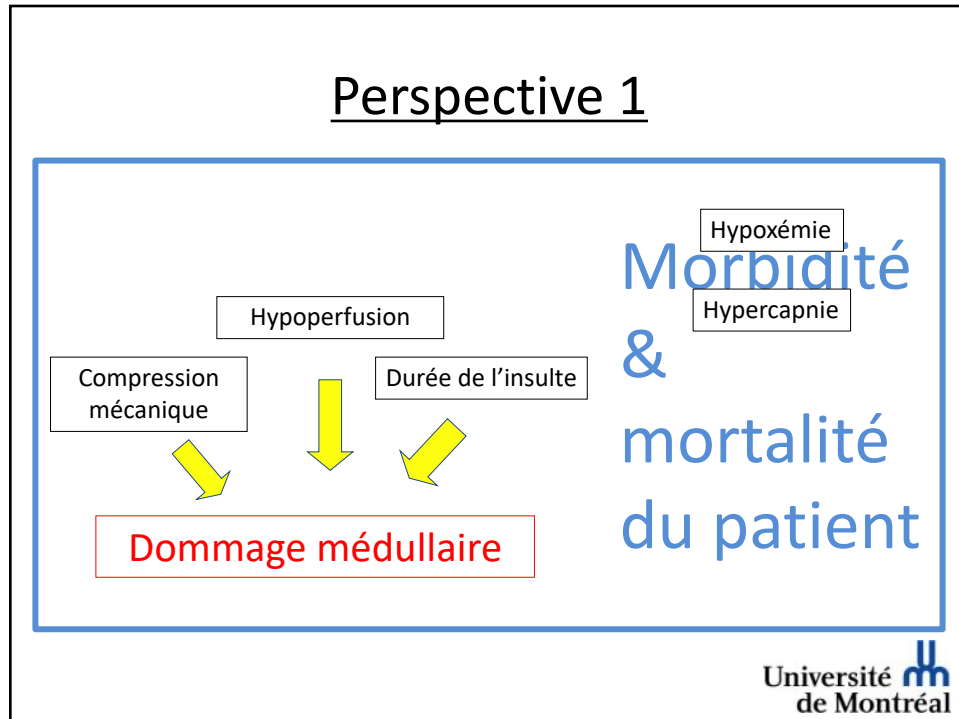
77



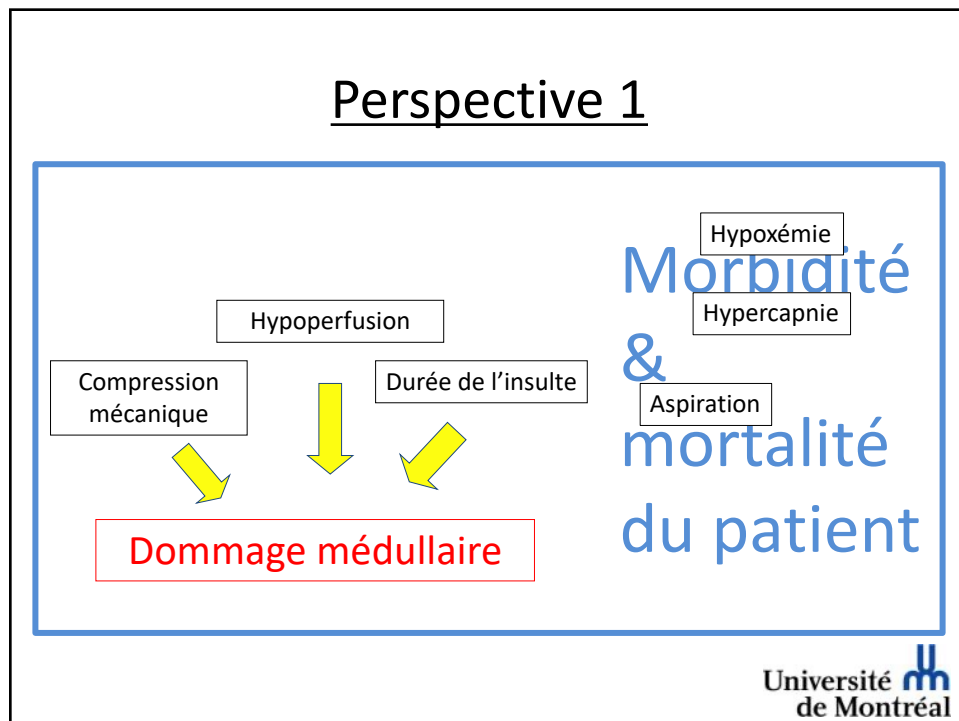
78



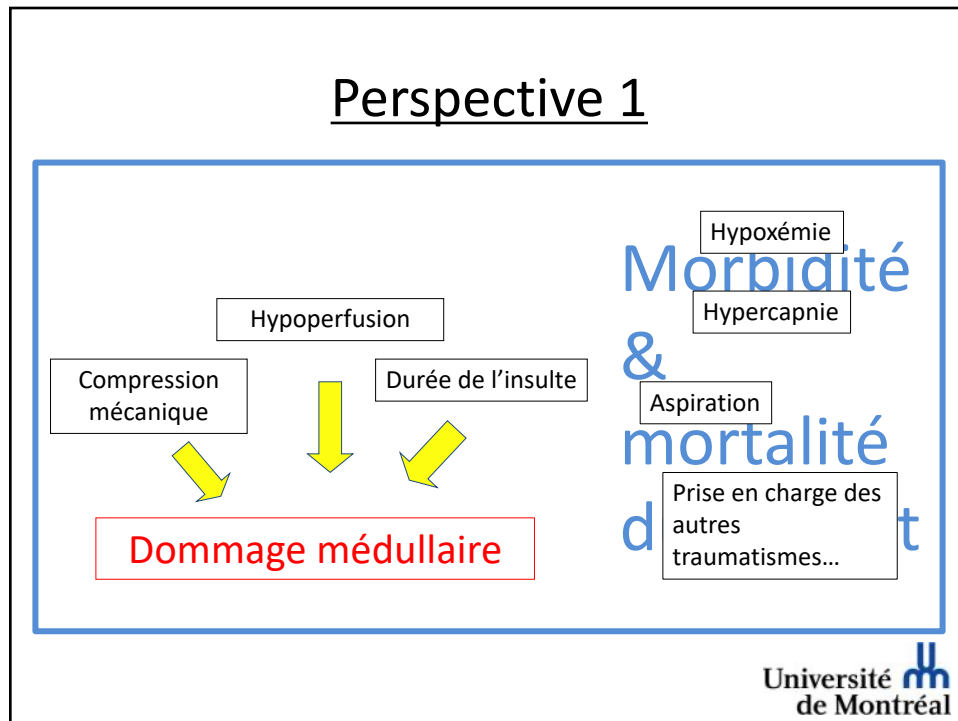
79



80



81



82

## Perspective 2: expérience clinique

- Rassurante
- Peu de cas rapportés où la gestion des voies aériennes a pu être incriminée.
- Séries de cas de plusieurs dizaines de patients avec des blessures médullaires et/ou des fractures cervicales instables, tous intubés sous AG par laryngoscopie directe, sans complication.

Suderman et coll. Can J Anaesth 1991; 38: 785-9.  
 Shatney et coll. Am J Surg 1995; 170: 676-9.  
 McLeod et coll. Br J Anaesth 2000; 84: 705-9.

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.

## 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. Aneasthesia 2024 (79) p. 856-868



## 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 <sup>a</sup>	Second Attempt <sup>b</sup>	First Pass Success <sup>a</sup>	95% CI	P Value <sup>c</sup>
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 <sup>d</sup>
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 <sup>e</sup>	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

86

## 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.

87

Vos questions?

[arnaud.robitaille@umontreal.ca](mailto:arnaud.robitaille@umontreal.ca)