

Immediate correction of braces generated automatically by a shape optimization algorithm to treat adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial

Maxence Coulombe, Aymeric Guy, Julie Joncas, Anton Manitiu, Philippe Poirier, Soraya Barchi, Olivier Chémaly, Félix Brassard, Stefan Parent, Hubert Labelle, Carl-Éric Aubin



01 Introduction

- La scoliose idiopathique de l'adolescent (SIA) est une déformation 3D de la colonne vertébrale.
- Le traitement par **corset** a pour but de prévenir la progression de la scoliose et **prévenir une chirurgie de fusion** (Weinstein et al. 2013)
- La conception de corset par les orthésistes est un art et requiert de l'**expérience** et du **temps**.
- Grande **hétérogénéité** et **biais** dans la littérature (Costa et al. 2021)

02 Objectif

- Valider cliniquement un **nouvel algorithme de conception de corset automatique**,

03 Algorithme

Correction optimization

OF Score vs Iterations

Correction improvement

04 Méthode

- 55 patients avec une SIA**, et une première prescription de corset

```

    graph TD
      A[Visite initiale] --> B[Visite d'ajustement]
      B --> C[Corset Test]
      B --> D[Corset Control]
      C --> E[Initial]
      D --> F[TEST Corset]
      D --> G[CTRL Corset]
      E --> H[Initial X-ray]
      F --> I[TEST X-ray]
      G --> J[CTRL X-ray]
    
```

Visite initiale

- Recrutement
- Rayon-X
- Scan du torse

Visite d'ajustement

- Ajustement des corsets
- Rayon-X dans le corset

Corset Test **Corset Control**

Initial **TEST Corset** **CTRL Corset**

05 Résultats

Corsets Test sont **cliniquement équivalents** au Corset Control ($p < 0.001$)

Principal curve correction

Correction immédiate dans le corset

77% ± 30% 77% ± 28%

TEST CTRL

Résultats similaires pour l'analyse des courbes thoraciques et lombaires

06 Conclusions

- La correction immédiate dans le corset obtenue par la nouvelle méthode de conception est **équivalente** aux orthésistes avec 30+ années d'expérience.
- L'algorithme permettra la **standardisation** du processus de conception des corsets
- Des améliorations peuvent être apportées au modèle en déterminant les paramètres idéals de la **fonction objectif** de l'algorithme d'optimisation.

Références

- Weinstein, Stuart L., Lori A. Dolan, James G. Wright, and Matthew B. Dobbs. "Effects of Bracing in Adolescents with Idiopathic Scoliosis." *New England Journal of Medicine* 369, no. 16 (October 17, 2013): 1512-21. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1307337>.
- Costa, Lorenzo, Tom P. C. Schlosser, Hanad Jimale, Jelle F. Homans, Moyo C. Kruyt, and René M. Castelein. "The Effectiveness of Different Concepts of Bracing in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS): A Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Clinical Medicine* 10, no. 10 (May 15, 2021): 2145. <https://doi.org/10.3390/jcm10102145>.
- Guy, Aymeric, and Carl-Éric Aubin. "Finite Element Simulation of Growth Modulation during Brace Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis." *Journal of Orthopaedic Research* 41, no. 9 (September 2023): 2065-74. <https://doi.org/10.1002/jor.25553>.
- ClinicalTrials.gov: NCT05001568