

Dynamics and relationships in idiopathic scoliosis

Citation for published version (APA):

van Rhijn, L. W. (2005). *Dynamics and relationships in idiopathic scoliosis*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht.

Document status and date:

Published: 01/01/2005

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary

In **chapter 2** we started this study by describing the classification systems of idiopathic scoliosis. We concluded that the classification systems for idiopathic scoliosis describe the deformity at a certain moment in time. It seems to be a rather static way of describing a process that can progressively deform the spine. Therefore the aim of this thesis was to get more insight into how idiopathic scoliosis can be influenced and whether this information can be used in non-operative and operative treatment. We will successively discuss three items that may influence the shape of the scoliosis; firstly, genetic aspects, secondly environmental factors and thirdly dynamics and relationships in idiopathic scoliosis.

The issue of genetically determined characteristics was analyzed in chapter 3 and 4. In **chapter 3** three monozygotic twin pairs were described. The characteristics of their curves were compared with the results of a literature review to determine which curve characteristics are more likely genetically determined and which are open to environmental influences. **Chapter 4** described a father and his six children who all had idiopathic scoliosis. We compared the curve characteristics within the family and followed them during growth. Again, from this study we could assess the likelihood of genetic or environmental influences on the different aspects of curve pattern.

Knowledge about which curve characteristics are genetically determined seems to be important when treating patients with idiopathic scoliosis. For instance, if a strong genetic factor is found for curve severity, scoliosis may not easily be influenced by brace treatment.

The natural course of idiopathic scoliosis can be influenced by brace treatment. In **chapter 5** changes in curve type after brace treatment were discussed. During brace treatment we should keep in mind that, if brace treatment fails, operation of the scoliosis may be indicated and the shape of the spine (e.g. curve pattern) can have major implications for the area to be fused (King 1983, Lenke 2001, Puno 2003). In **chapter 6** we described patients with a thoracic curve for whom a thoracic brace yielded insufficient correction of the lumbar curve. We assumed that a lumbar brace would result in a better correction of the lumbar curve and expected the thoracic curve to improve through counterbalancing the corrected lumbar curve.

In the literature different facts and theories have been used to explain the working mechanism of a brace. One of the supposed working mechanisms of a brace is a direct compressive force working through the brace upon the body,

thereby correcting the scoliotic deformity. In **chapter 7** a new way of measuring these compressive forces was discussed.

In **Chapter 8** we analyzed how the lumbar curve corrects after selective thoracic fusion. We investigated the assumed relationship between the correction of the thoracic curve and the correction of the lumbar curve. We concluded that the correction of the lumbar curve could not be predicted from the correction of the thoracic curve in the individual patient.

Relationships in idiopathic scoliosis were more thoroughly discussed in **Chapter 9**. Until now relationships between the thoracic and lumbar curve have not been described in literature. This is rather surprising because in treating idiopathic scoliosis we do rely on a supposed interaction between the thoracic and lumbar curve.

In **Chapter 10** we discussed the outcome of studying the influence of genetic aspects, environmental factors and dynamics in idiopathic scoliosis on the shape of the spine. At the present time we need to put more effort into describing the dynamic processes in the development of scoliosis. During treatment we should take into account how the scoliosis evolves and whether we could influence the final shape by changing treatment tactics.

Samenvatting

Idiopathische scoliose is een zijdelingse verkromming en verdraaiing van de wervelkolom waarvan de oorzaak niet duidelijk is. De aandoening komt aan het licht tijdens de groei; vooral tijdens de adolescente groeispurt is er een gerede kans dat de bocht snel verergert. De ernst van de scoliose en de progressie van de bochten kan door behandeling met een brace, en indien dat niet voldoende helpt, door operatief ingrijpen beïnvloed worden. Bij een brace-behandeling wordt getracht door middel van een uitwendig systeem de bochten te corrigeren zodat aan het einde van de groeiperiode de scoliose niet verergerd is. Bij operatieve behandeling wordt een zorgvuldig geselecteerd deel van de wervelkolom direct door middel van een of meerdere staven gefixeerd, zodat verdere progressie onmogelijk wordt gemaakt.

In hoofdstuk twee van dit proefschrift werden de classificatiesystemen beschreven die in de kliniek gebruikt worden bij de beoordeling of de behandeling van idiopathische scoliose. Het bleek dat al deze systemen de aandoening beschrijven op één bepaald moment. Voor een aandoening die zich in de loop van jaren ontwikkelt, is dat een te statische benadering. Het doel van dit proefschrift was dan ook te proberen meer inzicht te verwerven in de manier waarop idiopathische scoliose zich ontwikkelt en de mechanismen waarlangs conservatieve of operatieve behandelingen deze ontwikkeling beïnvloeden.

Allereerst vonden we het belangrijk zo goed mogelijk na te gaan welke parameters van idiopathische scoliose (zoals grootte en plaats van de bochten) genetisch bepaald worden en welke sterk van omgevingsfactoren afhangen. Wij veronderstelden dat deze laatste factoren het meest toegankelijk zijn voor therapie. Als bijvoorbeeld zou blijken dat de ernst van de curve grotendeels genetisch is vastgelegd, dan zou men van behandeling met een brace minder goede resultaten verwachten.

In hoofdstuk drie en vier analyseerden we in hoeverre de karakteristieken van de scoliose genetisch lijken te worden bepaald. In hoofdstuk drie beschreven we drie monozygotische tweelingparen met idiopathische scoliose. De karakteristieken van hun scoliose werden vergeleken met de resultaten van literatuuronderzoek over tweelingen met deze aandoening. We vonden dat de richting van de bocht (convexiteit), de apex en de thoracale kyfose waarschijnlijk meer genetisch werden beïnvloed dan de grootte van de bocht.

In hoofdstuk vier beschreven we een vader en zijn zes kinderen die allen aan idiopathische scoliose leden. We vergeleken de karakteristieken van hun bochten en volgden ze tijdens de groei. Deze studie bevestigde het belang van genetische factoren in het ontstaan van idiopathische scoliose maar toonde

ook aan dat type en grootte van de bocht verschillen tussen de familieleden. Tevens bleek dat tijdens de groei bij één dezelfde persoon het type bocht kan veranderen.

In hoofdstuk vijf onderzochten we of behandeling met een brace invloed heeft op het type scoliose. Gedurende een brace-behandeling moeten we er rekening mee houden dat, als de conservatieve behandeling onvoldoende resultaat heeft, een operatieve ingreep noodzakelijk kan zijn. De uiteindelijke vorm van de scoliose (het type) kan dan grote implicaties hebben voor het aantal wervels dat gefuseerd moet worden om de progressie van de scoliose een halt toe te roepen. Uit onze studie bleek dat het type van de scoliose in het beloop van de aandoening kan veranderen. Behandeling met een brace kan een ander type scoliose induceren.

In hoofdstuk zes beschreven we patiënten met een thoracale scoliose bij wie behandeling met een thoracale brace onvoldoende verbetering van de lumbale curve gaf. We veronderstelden dat het aanmeten van een lumbale brace een betere correctie van de lumbale bocht zou geven. Het onderzoek toonde aan dat de lumbale brace inderdaad een betere correctie van de lumbale bocht gaf terwijl ook de thoracale bocht zich corrigeerde.

In de literatuur worden verschillende theorieën geopperd die de werking van een brace moeten verklaren. Een van de veronderstelde werkingsmechanismen is dat de brace een directe druk uitoefent op het lichaam waardoor de scoliotische verkromming gecorrigeerd wordt. In hoofdstuk zeven werd een nieuwe manier beschreven om deze correctieve druk te meten.

In hoofdstuk acht analyseerden we hoe de lumbale curve reageerde na selectieve thoracale fusie. In de literatuur wordt algemeen aangenomen dat bij bepaalde type scolioses (King I en King II) operatieve correctie op thoracal niveau gevolgd wordt door spontane correctie van de lumbale bocht. In deze studie onderzochten we die veronderstelde directe relatie tussen de correctie van de thoracale en lumbale bocht. Uit onze gegevens bleek dat er voor de individuele patiënt geen correlatie tussen de correctie van de thoracale en lumbale bocht kon worden aangetoond. Hieruit concludeerden we dat de correctie van de lumbale bocht geen reflectie was van de thoracale correctie. De manier waarop de lumbale bocht corrigeert na selectieve thoracale spondylodese was voor de individuele patiënt onvoorspelbaar.

In hoofdstuk negen gingen we nader in op het begrip relaties in idiopathische scoliose. De aard van de relaties tussen de thoracale en lumbale bocht zijn tot nog toe slechts summier beschreven in de literatuur. Dat is verbazingwekkend

omdat we bij de behandeling van idiopathische scoliose ons wel verlaten op de veronderstelde aanwezigheid van deze relaties.

In hoofdstuk tien werden de resultaten van voorgaande onderzoeken aangaande genetische factoren, omgevingsinvloeden en relaties tussen de verschillende parameters van de scoliose bediscussieerd. We concludeerden dat we meer aandacht moeten besteden aan de dynamisch aspecten die een rol spelen in de ontwikkeling van idiopathische scoliose. Gedurende de behandeling moeten we in de gaten houden hoe de scoliose zich ontwikkelt en of we de uiteindelijke vorm van de scoliose kunnen beïnvloeden door een verandering in behandelingstactieken.