

University of Groningen

Boundary conditions of otoacoustic emissions

de Kleine, Emile

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2001

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kleine, E. D. (2001). Boundary conditions of otoacoustic emissions Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Boundary conditions
of otoacoustic emissions

Emile de Kleine

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Boundary conditions
of otoacoustic emissions

Proefschrift

ter verkrijging van het doctoraat in de
Medische Wetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
Rector Magnificus, dr. D.F.J. Bosscher,
in het openbaar te verdedigen op
maandag 2 juli 2001
om 16.00 uur

door:

Emile de Kleine
geboren op 24 augustus 1971
te Nijemirdum, Gaasterland

Promotores:

Prof. dr. ir. H.P. Wit

Prof. dr. F.W.J. Albers

Referent:

Dr. P. van Dijk

Promotiecommissie:

Prof. dr. P. Avan

Prof. dr. ir. H. Duifhuis

Prof. dr. A.C. Kooijman

Acknowledgments

This work was supported by the Netherlands Council for Earth and Life Sciences (ALW), part of the Netherlands Organization for Scientific Research (NWO). This study was also supported by the Heinsius Houbolt Foundation and is part of the research program of our department “Communication through Hearing and Speech”. The program is incorporated in the Sensory Systems Group of the Groningen Graduate School for Behavioral and Cognitive Neurosciences (BCN).

Publication of this thesis was financially supported by Stichting Atze Spoor Fonds, Newmedic bvba, Beltone Netherlands, Carl Zeiss B.V., Prof. dr. Eelco Huizinga Stichting, Electro Medical Instruments, Entermed Audiologie B.V., Glaxo Wellcome B.V., GN ReSound bv, Oticon Nederland B.V., and Veenhuis Medical Audio B.V.

© 2001 Emile de Kleine

Print: Universal Press, Veenendaal

Cover: Jos Hendrix, Groningen (drawing by Max Brödel)

NUGI 743

ISBN 90 - 9014840 -X

Voorwoord

Dit proefschrift is het resultaat van het promotieonderzoek, zoals ik dat de afgelopen jaren heb uitgevoerd aan de afdeling Keel-, Neus- en Oorheelkunde van het Academisch Ziekenhuis Groningen. Het proefschrift is voor het grootste deel geschreven in de Engelse taal; voornamelijk omdat het publiek voor een dergelijk specialistisch schrijven op Nederlandse bodem nogal beperkt is. Hoofdstuk 7 geeft echter een samenvatting van het hele proefschrift in het Nederlands. Het promotieonderzoek maakte deel uit van het project “Biophysics of otoacoustic emissions and essential nonlinearities of the inner ear”, een samenwerking met de afdeling KNO van het Leids Universitair Medisch Centrum en de vakgroep Biofysica van de Rijksuniversiteit Groningen.

Het verschijnen van dit proefschrift is een goede gelegenheid voor het uitspreken van enige woorden van dank. In de eerste plaats wil ik mijn begeleiders danken. Hero Wit dank ik voor het beschikbaar stellen van zijn didactische en natuurkundige kwaliteiten en voor het bijzonder prettige dagelijkse contact. Frans Albers dank ik voor zijn rol in de organisatie van de afdeling KNO, waar voor wetenschappelijk onderzoek een wezenlijke rol is weggelegd. Pim van Dijk dank ik voor zijn stimulerende rol en voor de waardevolle introductie in de wereld van wetenschappers.

In de tweede plaats dank ik de leden van de promotiecommissie, Paul Avan, Diek Duifhuis en Aart Kooijman, voor het beoordelen van mijn proefschrift.

In de derde plaats gaat mijn dank uit naar de mensen met wie ik de laatste jaren op een aangename wijze heb samengewerkt: Paul Avan, Wiebe Horst en Nies Mateijsen. Aan de medewerkers van de afdeling KNO heb ik een fijne groep collega's gehad, van een aangenaam divers pluimage. Met genoegen heb ik mijn verblijf alhier met enige tijd verlengd.

Mijn vrienden en familie ben ik natuurlijk ook zeer erkentelijk voor de getoonde interesse en de nodige afleiding in de afgelopen jaren. Speciale dank is er voor Dirk Jan, Annie, David, Cor en Elian.

Ten slotte dank ik mijn paranimfen, Francien Coster en Elian de Kleine, voor de plezierige opmaat naar de aanstaande promotie.

Emile de Kleine

Groningen, mei 2001

Contents

Preface	7
Contents	9
1 General introduction	11
1.1 The ear	11
1.2 Otoacoustic emissions	13
1.3 Menière’s disease	15
1.4 Outline of the thesis	16
2 Spontaneous OAEs and posture	19
2.1 Introduction	20
2.2 Materials and methods	21
2.3 Results	22
2.4 Discussion	32
3 Evoked OAEs and posture	39
3.1 Introduction	40
3.2 Materials and methods	41
3.3 Results	43
3.4 Discussion	52
4 Posture and Menière’s patients	57
4.1 Introduction	58
4.2 Materials and methods	59
4.3 Results	61
4.4 Discussion	66

5	Evoked OAEs in Menière's patients	71
5.1	Introduction	72
5.2	Materials and methods	72
5.3	Results	74
5.4	Discussion	83
6	Summary and conclusions	87
7	Summary in Dutch	91
	Bibliography	97