

University of Groningen

Sound measurements of pulsatile tinnitus

Ubbink, Sander

DOI:
[10.33612/diss.1181098231](https://doi.org/10.33612/diss.1181098231)

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:
2025

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

Citation for published version (APA):

Ubbink, S. (2025). *Sound measurements of pulsatile tinnitus*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.1181098231>

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).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

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.

NEDERLANDSE SAMENVATTING

Tinnitus is een veelvoorkomend probleem, waar mensen hinder van ondervinden en wat resulteert in aanzienlijke gezondheidskosten voor de samenleving. Een klein deel van de mensen met tinnitus ervaart een tinnitus die synchroon loopt met de eigen hartslag. Dit wordt pulsatiele tinnitus genoemd. Patiënten met pulsatiele tinnitus omschrijven de geluiden o.a. als suizend, dreunend en/of als het geluid afkomstig van een echoapparaat. Patiënten met pulsatiele tinnitus ervaren veelal veel hinder en zorgen van de klachten en raadplegen vaak een KNO-arts om de symptomen te verminderen. De oorzaak van de pulsatiele tinnitus kan liggen in een afwijkende bloedstroom door bloedvaten in de buurt van het oor. Ook kan het zijn dat er een afwijking is in de aanwezigheid van bot tussen bloedvaten en het oor. Deze afwijkingen worden veelal opgespoord met behulp van medische beeldvorming. Er is echter niet één beeldvormende techniek die alle mogelijke afwijkingen, ook wel pathologieën genoemd, kan aantonen. Vaak ondergaan patiënten met pulsatiele tinnitus dan ook meer dan één beeldvormend onderzoek om te bepalen of er een behandelbare pathologie aanwezig is.

Een kenmerkende eigenschap van pulsatiele tinnitus is dat het kan worden waargenomen door een onderzoeker (arts), in tegenstelling tot niet-pulsatiele tinnitus. In de huidige praktijk wordt deze waarneming gedaan door de KNO-arts, die met een stethoscoop luistert naar een hoorbare soufflé in de nabijheid van het oor en in de hals (auscultatie). Indien een pulsatiele geluid door de arts wordt waargenomen, wordt dit een objectieve pulsatiele tinnitus genoemd. Het objectiveren van een pulsatiele tinnitus kan helpen bij de counseling van de patiënt en het bepalen van de eerste keuze van beeldvorming. Aan het objectiveren van een pulsatiele tinnitus middels auscultatie zitten echter beperkingen, zoals de gevoeligheid van het oor en de ervaring van de arts. In dit proefschrift is onderzoek gedaan naar de meerwaarde van het meten en analyseren van pulsatiele tinnitus met een gevoelige microfoon in de gehoorgang voor patiënten.

In **hoofdstuk 2** wordt een gestructureerde werkwijze (algoritme) beschreven om middels de geluidsoptnamen een pulsatiele tinnitus te objectiveren. Dit detectie-algoritme is geëvalueerd op basis van de beoordeling van de aanwezigheid van een pulsatiele geluid door drie onafhankelijke onderzoekers. De resultaten toonden aan dat het algoritme een betrouwbaar alternatief is.

Patiënten met een pulsatiele tinnitus die geen duidelijke diagnose hebben na conventionele (niet-invasieve) beeldvorming worden verwezen voor digitale subtractie angiografie (DSA). Dit is een invasief onderzoek waarbij met een via de lies opgevoerde katheter de hersenvaten dynamisch in beeld kunnen worden gebracht. Een van de mogelijke oorzaken van een pulsatiele tinnitus is namelijk een verworven vaatafwijking, de durale arterioveneuze fistel (DAVF), die kan worden gemist bij niet-invasieve beeldvorming. Met een DSA kan een DAVF wel worden aangetoond, maar met bijkomende risico's.

In **hoofdstuk 3** wordt in een groep van 20 patiënten, die werd verwezen voor DSA, aangetoond dat de afwezigheid van pulsatiele geluid bij de geluidsoptname de aanwezigheid van een DAVF lijkt uit te sluiten. In **hoofdstuk 4** is dit nader onderzocht in een grotere groep patiënten met pulsatiele tinnitus middels het detectie-algoritme. We

vonden dat met behulp van het algoritme het zeer goed mogelijk is de aanwezigheid van een DAVF vast te stellen. Het resultaat van het algoritme kan aldus gebruikt worden om de noodzakelijkheid van een DSA bij patiënten met een pulsatiele tinnitus te bepalen. Mogelijk kan het algoritme dienen als screeningsinstrument om de indicatie voor een DSA bij patiënten met een pulsatiele tinnitus te verkleinen.

In **hoofdstuk 5** wordt de meerwaarde van het detectie-algoritme onderzocht in een vergelijkend onderzoek met de reeds gestelde diagnose bij een groep van 171 pulsatiele tinnitus patiënten. De accuratesse van het algoritme om onderscheid te maken tussen de aan- of afwezigheid van de gestelde diagnose bleek beperkt. Echter, de positief voorspellende waarde van een objectieve pulsatiele tinnitus was wel groot (81%). Deze bevinding kan, samen met de andere klinische informatie en beeldvorming, nuttige informatie geven voor het diagnostische traject. Daarnaast kwam in deze studie naar voren dat het gebruik van geluidsmetingen een gevoeliger methode is voor het vaststellen van een objectieve pulsatiele tinnitus dan auscultatie. Bovendien gaven patiënten bij wie het mogelijk was met behulp van de geluidsmeting een objectieve pulsatiele tinnitus vast te stellen aan dat dit voor hen geruststellende informatie was.

Uiteenlopende pathologieën die resulteren in een pulsatiele tinnitus geven mogelijk verschillende geluiden. In **hoofdstuk 6** zijn de geluidskarakteristieken van een aantal van deze pathologieën onderzocht. Om voldoende data voor elke pathologie te verkrijgen, hebben we geluidsmetingen van twee klinieken gecombineerd (UMCG en Erasmus Medisch Centrum Rotterdam). De studie toonde inderdaad variaties in geluidskenmerken binnen en tussen verschillende pathologieën. Deze variaties in geluidskenmerken kunnen mogelijk gebruikt worden voor de ontwikkeling van niet-invasieve diagnostische hulpmiddelen.

Samenvattend wordt met dit proefschrift de waarde van het verrichten van geluidsmetingen tijdens het diagnostische traject van patiënten met pulsatiele tinnitus aangetoond, waarbij deze metingen duidelijk superieur zijn aan conventionele auscultatie. De geluidsmetingen zijn o.a. een waardevol hulpmiddel bij het beslissen over de noodzaak van belastend onderzoek (DSA). De bevindingen benadrukken het nut van het integreren van geluidsmetingen in het zorgpad van patiënten met een pulsatiele tinnitus. Verder onderzoek naar het verbeteren van de methode en de technologie voor analyse van geluidsmetingen kan leiden tot nieuwe, weinig belastende en kosteneffectieve diagnosemethoden voor patiënten met pulsatiele tinnitus.

