

In het lab gekweekte ‘mini-oortjes’ helpen om gehoorverlies beter te begrijpen

9.9.2026 - | Leids Universitair Medisch Centrum - LUMC

Gehoorverlies en evenwichtsproblemen ontstaan vaak in het binnenoor. Maar omdat het binnenoor klein en kwetsbaar is en bovendien diep in het hoofd ligt, is het ook moeilijk te onderzoeken. In het LUMC kweken onderzoekers al een tijdje ‘mini-binnenoren’ uit stamcellen. Dankzij nieuwe inzichten kunnen zij nu ook een belangrijk celtype maken dat eerder altijd ontbrak. Dat helpt om gehoorverlies beter te begrijpen en brengt nieuwe behandelingen dichterbij.

De resultaten zijn gepubliceerd in een nieuwe studie in het wetenschappelijke tijdschrift *Nature Neuroscience*.

Het binnenoor kun je van buitenaf niet zien. Het ligt diep in de schedel en is daardoor moeilijk te bereiken. Er zijn vele verschillende aandoeningen die leiden tot gehoorverlies en evenwichtsproblemen, sommige ontstaan al vroeg in de zwangerschap. Deze oorzaken waren tot nu toe nauwelijks te bestuderen bij mensen. Onderzoekers weten dan ook niet precies waardoor het soms misgaat bij mensen. “Lange tijd was het een soort black box”, zegt onderzoeker Wouter van der Valk. “We wisten dat er veel gebeurt, maar we konden het niet goed bestuderen.”

Gemaakt uit menselijke stamcellen

Van der Valk en collega-onderzoekers Heiko Locher en Peter Paul van Benthem van de afdeling Keel-, Neus en Oorheelkunde (KNO) van het LUMC kweken al enkele jaren mini-binnenoren in het lab. Deze kleine bolletjes met cellen, ook wel organoïden genaamd, zijn gemaakt uit menselijke stamcellen, afkomstig uit bijvoorbeeld huid of bloed. Door stap voor stap bepaalde stoffen toe te voegen, bootsen wetenschappers de ontwikkeling van het binnenoor na, zoals dat gaat in een embryo.

De mini-binnenoren zijn slechts een paar millimeter groot en eenvoudiger dan een echt binnenoor. Desondanks bevatten ze de belangrijkste celtypen die ook in een echt binnenoor zitten, zoals haarcellen, die geluid en beweging kunnen waarnemen, en zenuwcellen die deze signalen doorgeven aan de hersenen.

Maar één groep cellen ontbrak steeds: de secretoire cellen, bekend als *dark cells*, die zich bevinden in het evenwichtsorgaan, of de *stria vascularis* in het gehoororgaan. “Deze cellen regelen de samenstelling van de vloeistof in het binnenoor”, zegt Van der Valk. “Zonder deze cellen werkt het gehoor niet goed.”

Nieuwe inzichten openen de black box

Het was lange tijd onbekend hoe deze secretoire cellen precies ontstaan. De LUMC-onderzoekers verzamelden daarom binnenoorweefsel uit vroege, afgebroken zwangerschappen (het eerste en tweede trimester). Dat gebeurde met toestemming van donoren en volgens strikte regels.

De wetenschappers brachten de ontwikkeling van de secretoire cellen nauwkeurig in kaart. Van der Valk: “We beschikken nu voor het eerst over data van het menselijk binnenoor in de vroege

zwangerschap. Dit geeft inzichten, die we eerder niet hadden.”

Zo ontdekten de onderzoekers dat een bepaald signaal in de celontwikkeling een belangrijke rol speelt. Dit signaal heet het *Hedgehog*-signaal. Het is een soort “aan- en uitknop” die bepaalt welke richting een cel op groeit. Uit de analyse bleek dat dit signaal moest worden uitgezet om ontbrekende cellen te laten ontstaan. De onderzoekers testten dit in de mini-binnenoren. “Toen we het *Hedgehog*-signaal uitzetten, zagen we dat cellen die eerst ontbraken er nu wel in zaten. Hierdoor is het binnenoor-model nu completer”, zegt Van der Valk.

Zo kunnen de onderzoekers nu veel beter zien en meten wat er misgaat bij erfelijke gehooraandoeningen. Of wat er gebeurt bij bijvoorbeeld gehoorschade door virussen die het oor aantasten. Ook kunnen ze nieuwe behandelingen beter testen, met als bijkomend voordeel dat het gebruik van proefdieren sterk zal dalen.

Wat dit betekent voor patiënten

Dit onderzoek helpt onderzoekers en artsen in de eerste plaats om beter te begrijpen hoe het binnenoor zich ontwikkelt, en wat er mis kan gaan bij gehoorverlies of evenwichtsstoornissen. Door een gedetailleerde kaart te maken van de ontwikkeling van het menselijke binnenoor, wordt duidelijker hoe erfelijke afwijkingen kunnen leiden tot problemen met horen of balans.

Daarnaast bieden de mini-binnenoren nieuwe mogelijkheden om ziekten te bestuderen. Daarmee kunnen onderzoekers niet alleen erfelijke vormen van gehoorverlies onderzoeken, maar ook schade door bijvoorbeeld infecties of schadelijke stoffen, zoals bepaalde medicijnen.

Een volgende stap is het testen van nieuwe behandelingen in deze modellen. “Denk bijvoorbeeld aan gentherapie of RNA-therapie, waarmee fouten in het erfelijk materiaal mogelijk kunnen worden hersteld of omzeild. Zulke modellen maken het mogelijk om veel gericht te onderzoeken welke therapieën echt kansrijk zijn, nog voordat ze bij patiënten worden toegepast”, zegt Van der Valk.

Topje van de ijsberg

Het LUMC is niet de enige plek waar deze binnenoor-organoïden worden gemaakt. Dit gebeurt ook in Boston, waar de KNO-onderzoekers de techniek leerden en nog steeds nauw mee samenwerkt. “We delen onze protocollen ook bewust met andere wetenschappers wereldwijd, zodat zij ook met deze modellen kunnen werken”, zegt hij. Want het ‘binnenoor-veld’ is nog volop in ontwikkeling en het orgaan is nog maar net begonnen zijn ‘geheimen prijs te geven’. Van der Valk: “We staan nog maar aan het begin. Toch kunnen we nu al dingen zien, die eerder onmogelijk waren.”

Zo ziet een in het lab gekweekt mini-binnenoor er onder de microscoop uit.

- *Met in het geel: melanocyten (pigmentcellen)*
- *In het blauw: epitheelcellen, de bekledingscellen van het binnenoor*
- *En in het roze: onder meer zich ontwikkelende oorcellen.*

Het binnenoor bestaat uit het slakkenhuis, het evenwichtsorgaan en de gehoorzenuw. Het binnenoor is van de buitenkant niet te zien en moeilijk bereikbaar. Geluid wordt in het middenoor door het trommelvlies en de gehoorbeentjes omgezet in vloeistoftrillingen. Daarna worden de trillingen in het binnenoor veranderd in elektrische signalen die via de gehoorzenuw naar de hersenen gaan om het geluid te begrijpen.

Op 4 maart promoveerde Wouter van der Valk cum laude op zijn onderzoek naar de ontwikkeling

van het menselijk binnenoor en de binnenoor organoïden. Zijn proefschrift is hier te vinden

<https://www.lumc.nl/actueel/2026/in-het-lab-gekweekte-mini-oortjes-helpen-om-gehoorverlies-beter-te-begrijpen>