

FRESH-Rauschen™

Das MADSEN Astera² war das erste frei auf dem Markt erhältliche Audiometer, das zur Messung von Hörschwellen über ein Schmalband-Rauschen als Stimulus-Signal verfügt. Jetzt ist es in beiden Audiometern erhältlich, in dem MADSEN Astera² und dem AURICAL Aud. Anders als das gewöhnliche Schmalband-Vertäubungsrauschen, das, als Stimulus verwendet, nur eine grobe Schätzung des Hörvermögens bei Kindern ermöglicht (und dies auch nur bei linearen Verlusten), ermöglicht das FRESH-Rauschen eine Messung mit erhöhter frequenzspezifischer Genauigkeit sogar bei Kindern mit geneigten Audiogrammkonfigurationen. Dieses neue FRESH (FREquenz Spezifische Hörbewertung)-Rauschen ist ein schmalbandiges Rauschsignal, das mit extrem steilen Filtersteigungen entwickelt wurde. So erstreckt sich die Grenze des FRESH-Rauschens als Stimulus-Signal nicht unter den gewünschten Frequenzbereich. Es ist auf das kritische Frequenzband des Gehörs fokussiert, das mit jeder Frequenzeinstellung des Audiometers neu bestimmt wird. Mit dem FRESH-Rauschen haben der Sinuston- und der Wobbelton-Stimulus nun einen ebenbürtigen Begleiter in Ihrem pädiatrischen Messortiment.

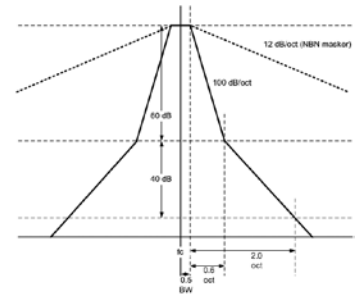
Wo ist das FRESH-Rauschen klinisch einzuordnen?

Die Verwendung alternativer Stimuli wie dem Schmalband-Rauschen und Wobbeltönen beim verhaltensgesteuertem Schwellenmessen von kleinen Kindern ist ein Konzept, das seit den 1950er Jahren allgemein akzeptiert und verwendet wird. Es dreht sich dabei alles um die großartige Idee, eine vielfältige Palette von Testsignalen zu präsentieren, damit das Kind das Interesse an den dargebotenen Tönen nicht verliert. Zu diesem Zweck hat sich die Kombination von Sinustönen, Wobbeltönen und Schmalband-Rauschen als eine interessante Mischung an Tonempfindungen für das andernfalls schwer zu begeisternde Kleinkind erwiesen.

Schmalband-Rauschen wird zudem traditionell als Alternative zum Wobbelton-Stimulus verwendet, um stehende Wellen beim Tonfeld-Test zu vermeiden (wie z.B. in der Visuell Verstärkten Audiometrie (VRA) beim Test mit Lautsprechern). Der Grund, warum der Wobbelton mit einem Alternativsignal abgewechselt werden sollte, ist erneut die Variation, um das Interesse des Kindes am Testsignal aufrecht zu erhalten.

Das FRESH-Rauschen ersetzt die Verwendung des Schmalband-Vertäubungsrauschens zur Schwellenbestimmung.

Abbildung: Filter des FRESH-Rauschens im Vergleich zu Schmalband-Vertäubungsrauschen.



...und was war im Grunde genommen so falsch daran, das Vertäubungsrauschen als Stimulus zu verwenden?

- 1) Schmalband-Rauschen wird auf dem Effektiven Vertäubungsspiegel (EML) nicht auf dem Hörpegel (HL) kalibriert. EML ist der Pegel eines Stimulus, der gerade eben vom konkurrierenden Vertäubungsrauschen, das beim spezifischen Pegel dargeboten wird, überdeckt wird. Dadurch sind im Bezug auf den Hörpegel der angezeigte Vertäubungspegel und der Stimuluspegel des Audiometers nicht vergleichbar. Die EML-Korrektur entspricht der ANSI-Norm und wird zum Kalibrieren der meisten Audiometer verwendet.

Damit das FRESH-Rauschen an andere Hörpegel-Messungen angepasst oder damit verglichen werden kann, ist es in dB HL und nicht in EML wie das Vertäubungsrauschen kalibriert.

- 2) Schmalband-Rauschen besitzt eine zu große Frequenzverteilung, als dass Sie nur den Frequenzbereich auswählen können, den Sie mit jeder Frequenzeinstellung der Tonaudiometrie ansprechen wollen. Das Spitzenplateau des Vertäubungsrauschens ist realistisch, die Steigung des Vertäubungsfilters fällt jedoch nur um 12dB/Oktave ab, sodass wahrscheinlich viel von diesem Rauschen auch in angrenzenden Frequenzbereichen gehört wird. Wenn man es mit einem abfallenden Verlust zu tun hat, sind die Grenzen des Rauschens durch "Hören außerhalb der Frequenz" zu hören, obwohl die gewünschte Testfrequenz überhaupt nicht gehört wird. Dies lässt Sie den Hörverlust in Abhängigkeit von seinem Gefälle als zu gering einschätzen. Das ist kein Problem bei normalen oder flachen Audiogramm-Konfigurationen, da in diesen Fällen keine Frequenzen in direkter Nachbarschaft zur Testfrequenz auftreten, bei denen die Empfindlichkeit so viel besser ist, dass das Rauschgefälle erkannt werden kann und die Testfrequenz nicht.

Um Fehler im Bezug auf die Bandbreite des Stimulus zu vermeiden, fällt die Energie außerhalb des Bandes beim FRESH-Rauschen mit einer größeren Steigung ab als die von irgendeiner typischen Schwellenkurve.

Johannes Lantz
Audiologist
GN Otometrics
jlantz@gnotometrics.com

