

ECAP-Schwellenprofile bei CI 532 Implantaten

Britta Böhnke^{1*}, Alexander Mewes¹, Patrick Munder¹, Matthias Hey¹

¹HNO-Klinik Christian Albrechts Universität zu Kiel

Schlüsselwörter: CI 532, T-NRT

Einleitung

Die automatische NRT-Messung wird in der Custom Sound EP Software mit einer Pulsweite von 25 μ s durchgeführt. Der postoperative Nachweis der NRT-Schwellen (T-NRT) beim Implantat CI 532 mit der automatischen NRT-Messung führt mitunter zur Stimulation an der Unbehaglichkeitsschwelle der Patienten oder zu Stimulationen an der elektrischen Compliancegrenze des Implantats. Die objektiven T-NRT Werte können bei der Anpassung von Cochlea Implantaten für die Wahl der T- und C-Werte nützlich sein. Es ist zu erwarten, dass bei einer T-NRT-Schwellenbestimmung mit der Pulsweite von 37 μ s seltener an der Unbehaglichkeitsschwelle der Patienten oder an der Compliancegrenze des Implantats stimuliert wird. Um weiterführende Schlussfolgerungen für die klinische Praxis abzuleiten, wurden Messungen der Amplitudenanstiegsfunktion (AGF) zur Bestimmung der NRT-Schwellen mit der Pulsweite von 25 μ s und 37 μ s durchgeführt.

Material und Methode

Es wurde bei 12 erwachsenen Patienten, die mit einem CI532 (Cochlear Ltd.) versorgt sind (zwei Patienten bilateral, acht Patienten unilateral) eine AutoNRT-Messung und AGF-Messungen mit der Pulsweite von 25 μ s und 37 μ s durchgeführt. Basierend auf den NRT-Schwellen der AutoNRT-Messung wurde eine Messabfolge mit der Pulsweite von 25 μ s erstellt. Es wurden pro Elektrode 5 Messungen durchgeführt (T-NRT+10 CL, T-NRT+5 CL, T-NRT, T-NRT-5 CL, T-NRT-10 CL). Für die Messung mit der Pulsweite 37 μ s wurde der Stimulationsstrom gegenüber der Messabfolge für 25 μ s für jede Messung um 18 CL abgesenkt. Es wurde die visuelle NRT-Schwelle und die extrapolierte NRT-Schwelle ermittelt. Bei der visuellen NRT-Schwellenbestimmung wird der niedrigste Stimulationswert bestimmt bei dem eine Reizantwort gesehen werden kann. Bei der extrapolierten NRT-Schwellenbestimmung werden die Amplituden der Reizantwort als Amplitudenanstiegsfunktion dargestellt und extrapoliert. Als extrapolierte NRT-Schwelle gilt der Schnittpunkt mit der Abszisse. Es wurden 528 Schwellenbestimmungen an den Elektroden 1-22 durchgeführt. Bei den Messungen wurde die gleiche Elektrodenabfolge gewählt, die bei der AutoNRT-Messung vorgegeben ist.

Ergebnisse

Bei 25% der untersuchten Patienten konnte mit der AutoNRT-Messung mit der Pulsweite 25 μ s an den basalen Elektroden 1-3 keine NRT-Schwelle nachgewiesen werden. Bei 5 % der AGF-Messungen mit der Pulsweite 25 μ s konnte mit der extrapolierten Bestimmung der NRT-Schwelle keine NRT-Schwelle bestimmt werden. ermittelt werden. Bei den AGF-Messungen mit der Pulsweite 37 μ s war dies nur bei 3 % der Messungen der Fall. An einigen Elektroden war eine visuelle Bestimmung der NRT-Schwellen nicht möglich, da bei der mit dem niedrigsten gemessenen Stimulationsstrom hervorgerufenen NIP1-Amplitude, der Wert von 10 μ V [1] deutlich übertroffen wurde. Die Differenz der Mittelwerte der NRT-Schwellen zwischen Messungen mit der Pulsweite 25 μ s und 37 μ s beträgt bei der extrapolierten Auswertung 19 ± 3 CL und bei der visuellen Auswertung 20 ± 3 CL. Die TNRT-Profile bei Messungen mit der Pulsweite 25 μ s und 37 μ s sind vergleichbar (gepaarter mittelwertbefreiter T-Test $p = 0,9655$).

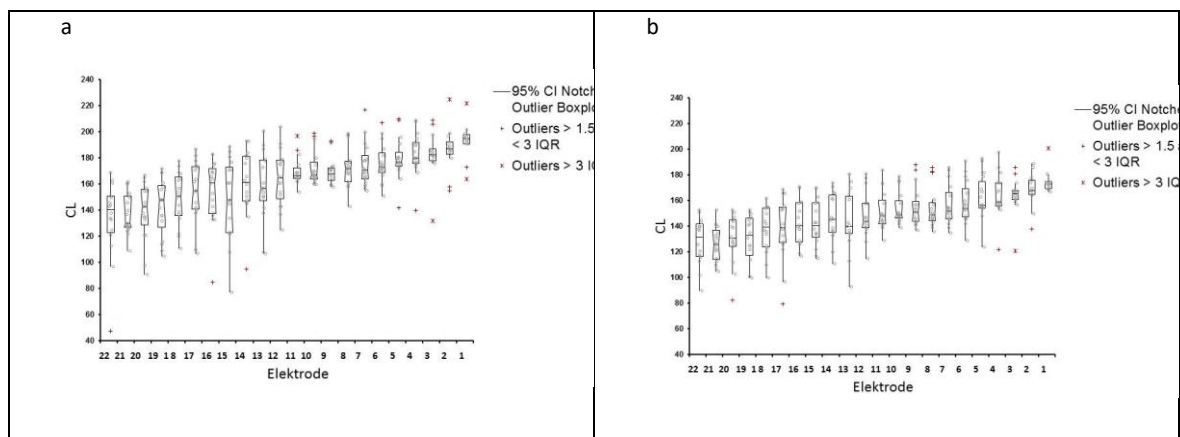


Abbildung 1: T-NRT Profil der visuellen Auswertung a) bei Messungen mit der Pulsweite 25 μs b) bei Messungen mit der Pulsweite 37 μs

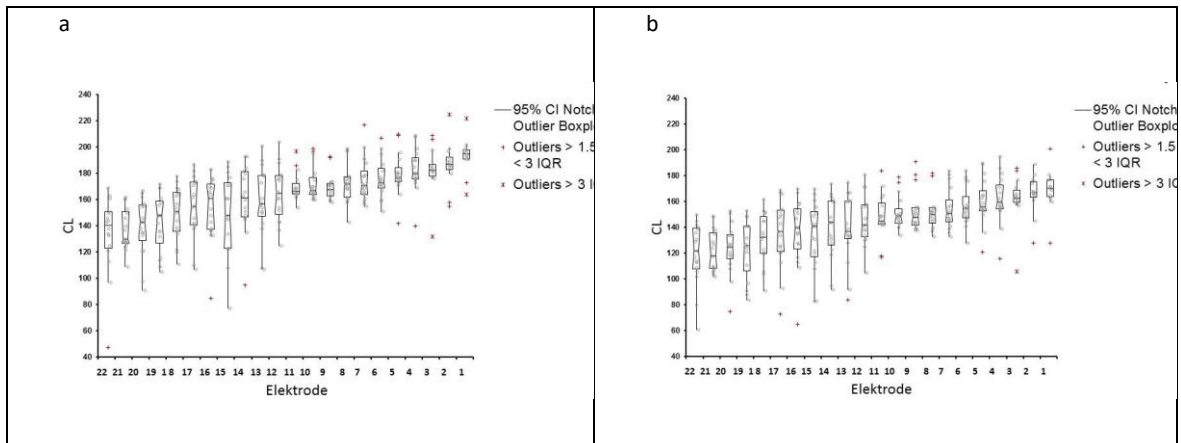


Abbildung 2: T-NRT Profil der extrapolierten Auswertung a) bei Messungen mit der Pulsweite 25 μs b) bei Messungen mit der Pulsweite 37 μs

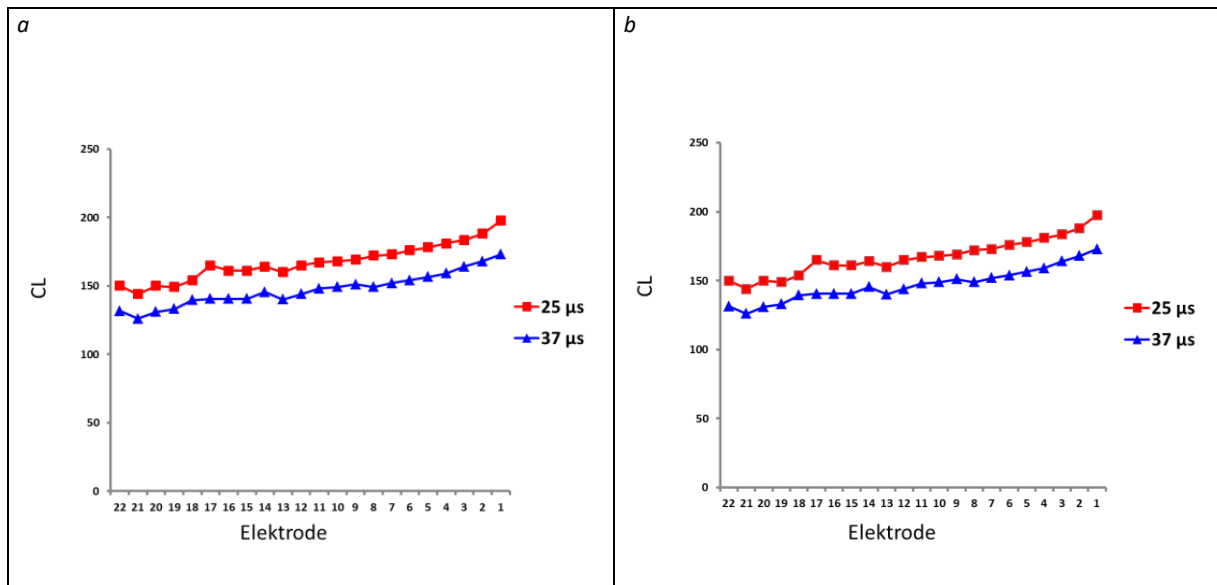


Abbildung 3: Mediane der TNRT-Profile a) visuelle Auswertung aus Abbildung 1 b) extrapolierte Auswertung aus Abbildung 2

Zusammenfassung

Die T-NRT-Profile bei 25 μs und 37 μs sind vergleichbar. Die mittlere T-NRT-Schwelle bei 37 μs liegt im Mittel 20 CL unter der T-NRT-Schwelle bei 25 μs . Mit diesen Resultaten ist ein Rückschluss von einem T-NRT-Wert, der mit einer Pulsweite von 37 μs ermittelt wurde auf einen T-NRT-Wert für eine Pulsbreite von 25 μs möglich. Bei AGF-Messungen mit der Pulsweite 37 μs kam es seltener zum Erreichen der Compliancegrenze des Implantats oder der Unbehaglichkeitsschwelle des Patienten. Ein automatischer Messalgorithmus der auch die Wahl der Pulsbreite 37 μs ermöglicht, wäre sehr wünschenswert. Diese Flexibilität würde bei problematischen Messbedingungen, die Erfolgsrate des Nachweises einer NRT-Schwelle und die Akzeptanz des Messverfahrens durch die Patientin deutlich erhöhen können.

Literatur

Hey M, Müller-Deile J (2015). Accuracy of measurement in electrically evoked compound action potentials. J Neurosci Methods, 15;239:214-22.