

**Dekonvolution vestibulär evozierter myogener Potentiale (VEMP)**

B. Lütkenhöner, T. Basel

Universitätsklinikum Münster, HNO-Klinik

Mit Hilfe von Modellsimulationen (Lütkenhöner et al., 2010) wurde vorhergesagt, dass vestibulär evozierte myogene Potential (VEMP) von einer kurzzeitigen Änderung der Varianz des Elektromyogramms (EMG) begleitet werden. In einer nachfolgenden Studie (Lütkenhöner et al., 2011) konnte diese VEMP-assoziierte Varianzmodulation tatsächlich experimentell nachgewiesen werden. Im Falle einer schallinduzierten Inhibition kurzer Dauer entspräche der Kurvenverlauf der Varianzmodulation dem Kurvenverlauf der quadrierten VEMP. Die Daten zeigen jedoch ein wesentlich komplexeres Muster. Abgesehen von den beiden bekannten VEMP-Komponenten p13-n23 und n34-p44 scheint noch eine dritte, langsamere Komponente vorhanden zu sein, die wegen des Vorzeichens der Varianzmodulation exzitatorischer Natur sein muss. Obwohl unser Modell die gemessenen Daten qualitativ gut erklären kann, ist nicht unmittelbar klar, inwieweit dies auch quantitativ möglich ist. Den beiden gemessenen Zeitfunktionen (VEMP und Varianzmodulation) stehen formal zwei unbekannte Funktionen des Modells gegenüber: die Funktion  $h(t)$ , die das Aktionspotential einer Motoreinheit (motor unit action potential, MUAP) beschreibt, und die MUAP-Rate  $r(t)$ . Von zeitunabhängigen Faktoren abgesehen, ergeben sich VEMP und Varianzmodulation durch Konvolution von  $r(t)$  mit der Funktion  $h(t)$  bzw. ihrem Quadrat. Die zu lösende Aufgabe besteht darin, die beiden unbekannt Funktionen durch Dekonvolution aus den beiden gemessenen Funktionen zu bestimmen. Aus mathematischer Sicht ist dieses Problem jedoch schlecht gestellt. Um eine physiologisch sinnvolle Lösung zu finden, wurde auf der Basis von Plausibilitätsüberlegungen die Struktur der Funktion  $r(t)$  weitgehend vorgegeben, wobei unbekannte Parameter mittels der Methode der kleinsten Quadrate optimiert wurden. So ließ sich – unter Bestätigung der qualitativen Interpretation – auch quantitativ eine gute Übereinstimmung von Modell und Daten erreichen.

Literatur:Lütkenhöner, B., Stoll, W., and Basel, T. (2010) Modeling the vestibular evoked myogenic potential. *J Theor Biol* 263, 70-8.Lütkenhöner, B., Rudack, C., and Basel, T. (2011) The variance modulation associated with the vestibular evoked myogenic potential. *Clin Neurophysiol* (accepted)

