

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Campus Benjamin Franklin

Aus der Klinik und Hochschulambulanz für Neurologie und Klinische Neurophysiologie

Geschäftsführender Direktor Prof. Dr. A. Villringer

**Nicht-invasive Charakterisierung somatosensibel evozierter
hochfrequenter Oszillationen beim Menschen**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

des Fachbereiches Humanmedizin

der Charité – Universitätsmedizin Berlin

Campus Benjamin Franklin

vorgelegt von: Simon Weisenbach

aus : Ludwigshafen/ Rhein

Referent: PD Dr. B.-M. Mackert

Koreferent: Prof. Dr. H. Altenkirch

Gedruckt mit der Genehmigung der Charité – Universitätsmedizin Berlin

Campus Benjamin Franklin

Promoviert am: 17.12.2004

Gewidmet meinen Eltern,
ohne deren Geduld alles ganz anders gekommen wäre

Inhaltsverzeichnis:

1 EINLEITUNG	6
1.1 Zerebrale Oszillationen	6
1.2 Evozierte Potentiale	7
1.3 Somatosensibel evozierte Potentiale (SEP) nach Handnervenstimulation.....	9
2 HERLEITUNG DER FRAGESTELLUNG:	11
3 MATERIAL UND METHODEN	14
3.1 Seitenvergleichende Untersuchung von N. medianus-SEP.....	14
3.2 Vergleichende Untersuchung von N. medianus- und N. radialis- SEP.....	15
4 ERGEBNISSE:	17
4.1 Nieder- und hochfrequenter Anteil der N. medianus-SEP im Seitenvergleich	17
4.2 Unterschiede hochfrequenter SEP-Anteile nach Stimulation von sensomotorischem N. medianus und rein sensiblem Ast des N. radialis.	22
5 STAND DER FORSCHUNG UND DISKUSSION	25
5.1 Neuroanatomische Grundlagen	25
5.1.1 Schichteinteilung des Kortex.....	25
5.1.2 Kortikale Zelltypen.....	26
5.2 Entstehungsmechanismen des EEG	27
5.2.1 Ruhemembranpotential	28
5.2.2 Aktionspotentialentstehung und -fortpflanzung	29
5.2.3 Synaptische Übertragung	29

5.4 Hochfrequente (>500Hz) SEP– Anteile	31
5.4.1 Orte hochfrequenter Oszillation im somatosensiblen System	32
5.4.2 Vorkommen und Somatotopie.....	44
5.4.3 Funktionelle Dissoziation von σ -burst und N20.....	45
5.4.4 Verschiedene Anteile des kortikalen σ -bursts.....	53
5.5 Diskussion der eigenen Ergebnisse	56
5.5.1 Seitenvergleich von N. medianus-SEP	56
5.5.2 Unterschiede hochfrequenter SEP-Anteile nach Stimulation von sensomotorischem N. medianus und rein sensiblen N. radialis.	61
6 ZUSAMMENFASSUNG	66
ANHANG:.....	70
Tab. 1: Amplitudemittelwerte und Unterschiede zwischen den Hemisphären nach Einfach- bzw. Doppelstimulation für den nieder- bzw. den hochfrequenten Anteil	70
Tab. 2: Signifikanz der Amplitudenunterschiede zwischen der Antwort auf Einfachstimulation bzw. der Antwort auf den zweiten Stimulus der Doppelstimulation und Korrelation der beiden Maße miteinander	71
Tab. 3: Lateralisation	72
Tab. 4: Vergleich der rms-Amplitudenmittelwerte des σ-bursts nach Einfach- bzw Doppelstimulation von N. medianus bzw. N. radialis.....	72
REFERENZEN:	73
DANKSAGUNG	86
LEBENS LAUF	87

Danksagung

Meinen Dank möchte ich Gabriel Curio aussprechen. Seiner Vorausschau ist es zu verdanken, dass diese Arbeit zu einem Zeitpunkt, da nur wenige sich für hochfrequente Oszillationen interessierten, möglich war. In der von ihm gegründeten Arbeitsgruppe Neurophysik, die er bis heute leitet, herrschte immer ein Geist kreativer Neugier und kritischen Hinterfragens in dem auch die Meinung jüngerer Mitarbeiter Beachtung fand. Ich hoffe, etwas davon gelernt und mitgenommen zu haben.

Herr Bruno Mackert betreute diese Arbeit von Beginn an. Seine ruhige und ausgeglichene Art ebenso wie seine analytische und didaktische Begabung führten in zahlreichen Diskussionen zum Thema der Arbeit und darüber hinaus zu immer neuen Denkanstößen. Später fiel ihm die undankbare Aufgabe zu, über große räumliche Distanz Fortschritte und Frustrationen des Autors zu begutachten und zu begrenzen. Seine akribische Bearbeitung dieses Textes hat wesentlich zum Gelingen des Projektes beigetragen. Dafür und für sein nie erlahmendes Interesse am Fortschritt dieser Arbeit möchte ich ihm meinen Dank aussprechen.

Lebenslauf

Geboren 23.05.1971 in Ludwigshafen/ Pfalz

Schulausbildung:

1977-1981 Friedrich Ebert Grundschule Frankenthal/ Pfalz

1981-1990 Karolinengymnasium Frankenthal/ Pfalz

Abschluss 1990 Abitur

1991-1993 MTA- Schule Mannheim

Abschluss 1993 Staatsexamen

Hochschulausbildung

1993-1995 Studium der Humanmedizin Universität Ulm

1995-2000 Studium der Humanmedizin Freie Universität Berlin

Abschluss 2000 Ärztliche Prüfung

Berufstätigkeit

9/2000-3/2002 AiP Max Planck Institut für neurologische Forschung (Köln)

4/2002-12/2002 Stipendiat der Max Planck Gesellschaft

1/2003-4/2003 wiss. Mitarbeiter der Neurologischen Klinik der Universität zu Köln

seit 5/2003 wiss. Mitarbeiter der Neurochirurgischen Klinik der Univ. zu Köln