

Aus der Klinik für Neurologie und Klinische Neurophysiologie  
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Acute Vertigo of Undetermined Origin:  
Diagnostic Value of Magnetic Resonance Imaging  
of the Brain

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité –  
Universitätsmedizin Berlin

von

Li'an Huang

aus Fujian, VR China

Gutachter: 1. Priv. Doz. Dr. med. A. Hartmann  
2. Prof. Dr. med. M. Endres  
3. Prof. Dr. med. H.-P. Vogel

Datum der Promotion: 15.12.2006

## Contents

1.	<b>Introduction</b>	6
1.1	The definition and epidemiology of vertigo	6
1.2	The anatomy and physiology of the vestibular system	8
1.2.1	The peripheral vestibular system	8
1.2.2	The central vestibular system	10
1.2.3	Blood supply for the vestibular system	11
1.3	Special physical examination in patients with isolated vertigo	11
1.3.1	Spontaneous nystagmus and gaze nystagmus	12
1.3.2	Smooth pursuit and saccade	12
1.3.3	Skew deviation .	13
1.3.4	Vestibulo-ocular reflex (VOR) testing.	13
1.3.5	Positional and postioning tests.	14
1.4	The most common causes of the vertigo	14
1.4.1	The peripheral forms of vertigo	15
1.4.1.1	Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV)	15
1.4.1.2	Vestibular neuritis (VN)	15
1.4.1.3	Meniere's disease(MD)	16
1.4.1.4	Perilymph fistula	16
1.4.2	Central cause of vertigo	17
1.4.2.1	Vertebrobasilar transient ischemic attacks (TIA)	17
1.4.2.2	Basilar migraine	18
1.4.3	Phobic postural vertigo (PPV)	18
1.5	MRI in vertigo patients	19
1.5.1	MRI as a diagnostic tool for vertigo	19
1.5.2	MRI in patients with isolated vertigo	20
1.6	The clinical characteristics of VUC	20
2	<b>Research questions</b>	23

3	<b>Material and methods</b>	24
3.1	Patients	24
3.1.1	Hospital and Department of Neurology	24
3.1.2	Patient selection	24
3.2	MRI examination	25
3.2.1	Imaging technique of MRI	25
3.2.2	Patient stratification by MRI criteria	25
3.3	Observed parameters	25
3.4	Statistical analysis	26
4.	<b>Results</b>	28
4.1	Patients in group 1	31
4.2	Comparison of clinical and laboratory characteristics between group 1 and group 2	33
4.3	Type of vertigo in group 1 and group 2.	36
4.4	More detail about selected variables in group 1 and group 2	38
4.4.1	ENT consultation	38
4.4.2	Eye and ear symptoms	38
4.4.3	Psychiatric symptoms and others symptoms	38
4.4.4	Headache and migraine	39
4.4.5	Cerebrovascular risk factors	39
4.4.6	Cranial MRA	39
5.	<b>Discussion</b>	40
5.1	Vertiginous syndrome	40
5.1.1	Unspecific vertiginous syndrome	40
5.1.2	Criteria of selected patients with isolated vertigo	41
5.2	The clinical value of MRI in isolated vertigo	42
5.2.1	CT and MRI in central vertigo	42
5.2.2	MRI in isolated vertigo	43
5.3	Clinical manifestation in isolated vertigo with VUC	46
5.3.1	Vertigo characteristics	46

5.3.1.1	Type of vertigo	46
5.3.1.2	The duration of vertigo	46
5.3.1.3	The intensity of vertigo	46
5.3.2	VB artery system in VUC with MRA	47
5.3.3	Psychiatric manifestations and VUC	49
5.3.3.1	The prevalence of psychiatric symptoms in vertigo.	49
5.3.3.2	The possible mechanism of vertigo and psychiatric manifestations	50
5.3.4	VUC and migraine	51
5.3.4.1	The prevalence of migraine in vertiginous patients	52
5.3.4.2	Vestibular migraine	52
5.3.5	Cerebrovasuclar risk factors in VUC	53
5.4	Limitations of the study	54
6.	<b>Conclusions</b>	55
7.	<b>Abstract</b>	56
8.	<b>References</b>	59
9.	<b>Abbreviations</b>	69
10.	<b>Acknowledgements</b>	70
11	<b>Curriculum vitae</b>	71
	<b>Publikationen</b>	72
	<b>Erklärung</b>	73

## 9. Abbreviations

VUC	vertigo of unknown cause
MRI	magnetic resonance imaging
CT	computer tomography
ENT	ear nose and throat
SCCs	semicircular canals
VOR	vestibuloocular reflex
VSR	vestibulospinal reflex
PET	positron emission tomography
BPPV	benign paroxysmal positional vertigo
VN	vestibular neuritis
MD	Meniere's disease
TIA	transient ischemic attack
BM	basilar migraine
PPV	phobic postural vertigo
MRA	magnetic resonance angiography
DWI	diffusion weighted imaging
MS	multiple sclerosis
EEG	electroencephalogram
EKG	electrokardiogram
TCD	transcranial doppler sonography
CDFI	color doppler flow imagine
HBP	high blood pressure
RIND	reversible ischemic neurologic deficit
VB	vertebrobasilar
aPTT	activated partial thromboplatin
INR	international normalized ratio

## **10. Acknowledgements**

An dieser Stelle möchte ich meinem Doktorvater, PD. Dr. med. Andreas Hartmann (Oberarzt der Klinik für Neurologie der Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin) für die Überlassung des Themas und die großartige Unterstützung danken.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Neurologie, insbesondere Herr Dr. Boris Dimitrijeski, Frau Dr. Inga Laumeier, Frau Dr. Ulrike Schmitz, Herr Dr Christoph Drenckhahn, Herr Dr Friedrich Eilers, Herr Dr. Christoph Leithner, Herr Dr Mayowa Owolabi, für ihre Freundlichkeit und Unterstützung.

Es ist mir ein besonderes Anliegen, die Bedeutung der Kaiserin-Friedrich-Stiftung hervorzuheben, die mit ihren Programmen neben der Völkerverständigung auch als Förderin der Wissenschaften meinen Aufenthalt an der Klinik für Neurologie der Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin ermöglicht hat.

Meiner Frau, meiner Tochter, meinen Eltern und Schwiegereltern gilt mein herzlichster Dank für die großartige Unterstützung in jeder erdenklichen Hinsicht, und ihr Verständnis, Liebe und Geduld während meines Aufenthaltes in Deutschland.

## **11. Curriculum vitae**

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.



## Publikationen

1. Huang li an, Huang shun hao, Huang li. The clinical use of fMRI in acute cerebrovasuclar ischemia. Guo wai yi xue nao xue guang bing fen ce, 2003; 1(.3):168-9
2. Huang li an, Huang shun shao, Qiao hongyu, et al. The diagnosis and management of DSA in cerebral disorders. Zhong guo zong he lin chuang, 2003;12-4
3. Huang li an, Huang shun shao. The study of Diamox SPECT in vertebrobasilarischemia ischemia. Zhong hua chang jian bing yan jiu, 2001;1(11):3-5
4. Huang shun shao, Huang li an, Song xue wen, et al. The cerebral perfusion in SPECT of patients with VBI (vertebrobasilar ischemia). Zhong fen yu shen jing ji bing za zi, 2001;18 (2):102-4
5. Huang li an, Huang shun shao. The clinical study of 20 cases of multiple scleosis. Lin chuang hui cui, 2000,15(7):305-6
6. Huang li an, Huang shun shao. The treatment of bulb palsy. Xian dai lin chuang yi xue sheng wu gong cheng xue zai zi, 2000,6(2):56-7
7. Huang li an, Huang Shun shao. Case report: a child with meningitis presenting with mutism. Ji nan da xue xue bao, 1999,20(2):130-1

## **Erklärung**

„Ich, Li'an Huang, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: "Acute Vertigo of Undetermined Origin: Diagnostic Value of Magnetic Resonance Imaging" selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

01.03.2006

Datum

Unterschrift