

Aus der Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie
der Medizinischen Fakultät der Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**„Bedeutung der transösophagealen Echokardiographie
in der Diagnostik zerebraler ischämischer Ereignisse“**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité
Universitätsmedizin Berlin

von

Wolfram von Hausen

aus Darmstadt

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. G. Baumann.....
2. Priv.-Doz. Dr. med. H. Kern.....
3. Prof. Dr. med. R. Hoffmann.....

Datum der Promotion: 23.09.2007.....

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Problemstellung	1 – 2
2. Einleitung	3 - 20
2.1. Transösophageale Echokardiografie	3
2.2. Symptome und Ätiologie thromboembolisch ausgelöster zerebraler Ischämien	7
2.2.1. Transiente ischämische Attacke (TIA) und ischämischer Schlaganfall (Apoplex, Insult, Stroke)	8
2.2.1.1. <u>T</u> ransiente <u>i</u> schämische <u>A</u> ttacke	9
2.2.1.2. Ischämischer Schlaganfall (Apoplex, Insult, Stroke)	10
2.2.2. Klinik und Ursachen zerebraler Durchblutungsstörungen	11
2.2.3. Symptomatik zerebraler Ischämien kardioembolischer Genese	11
2.2.4. Ätiologie kardioembolisch bedingter zerebraler Ischämien	11
2.2.5. Kardiale Emboliequellen	13
2.2.5.1. Vorhofflimmern	13
2.2.5.2. Vorhof- und Ventrikelthromben	14
2.2.5.3. Verlangsamter Blutfluß / Spontanechokontrast im linken Vorhof	14
2.2.5.4. Veränderungen der Herzklappen mit thromboembolischem Risiko	15
2.2.5.5. Mitralstenose	15
2.2.5.6. Mitralringverkalkung	15
2.2.5.7. Mitralklappenprolaps	15
2.2.5.8. Aortenklappenstenose und Aortenklappensklerose	16
2.2.5.9. Herzklappenkunstprothesen	16
2.2.5.10. Folgen infektiöser Endokarditis	16
2.2.5.11. Valvuläre Fäden an Mitral- und Aortenklappe	17
2.2.5.12. Paradoxe Kreislaufembolien bei offenem Foramen ovale	17
2.2.5.13. Vorhofseptumaneurysma	18
2.2.5.14. Vorhofseptumdefekt (ASD)	18
2.2.5.15. Chiari-Geflecht beziehungsweise Chiari-Netzwerk	19
2.2.5.16. Herztumoren	19
2.2.5.17. Plaques und Thromben der Aorta ascendens und des Aortenbogens	20
3. Material und Methoden	21-28
3.1. Untersuchungsplan	21
3.1.1. Stichprobenumfang	21
3.1.2. Datenerfassung	22
3.1.3. Items	22

3.2.	Methodik der kardiovaskulären Diagnostik bei zerebralen Ischämien unter besonderer Beachtung der transösophagealen Echokardiographie	23
3.2.1	Erfassung kardiovaskulärer Risikofaktoren	23
3.2.2.	Benutzte Geräte zur transösophageale Echokardiographie	23
3.2.3.	Ablauf der transösophagealen Echokardiographie	23
3.3.	Patienten	25
3.4.	Biostatistische Techniken zur Datenanalyse	25
3.5.	Werkzeuge der mathematisch-statistischen Dateninterpretation	28
4.	Ergebnisse	29 - 68
4.0.	Zusammenfassung der Ergebnisse	29
4.1.	Stichprobenverteilung	34
4.2.	Diagnosegruppenbezogene Beobachtungsergebnisse	36
4.2.1.	Diagnosegruppenbezogene intervallskalierte Meßgrößen	37
4.2.1.1.	Das Fließverhalten im linken Herzohr (FV-Li-Herzohr)	37
4.2.1.2.	Die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF)	38
4.2.2.	Diagnosegruppenbezogene binärskalierte Beobachtungsergebnisse	39
4.2.2.1.	Dilatierter linker Vorhof (Dil-Li-VH)	45
4.2.2.2.	Dilatation des linken Ventrikels (LV-Dilatation)	45
4.2.2.3.	Atriumseptumaneurysma (ASAneurysma)	46
4.2.2.4.	Spontankontrast im linken Vorhof (S-Kontrast-Li-VH)	46
4.2.2.5.	Persistierendes Foramen ovale (PForOvale)	47
4.2.2.6.	Atriumseptumdefekt (ASD)	47
4.2.2.7.	Klappenvitien (Klappenvitien)	48
4.2.2.8.	Klappenvitium der Mitralklappe: Ringverkalkung (KV-MK-Ringverkalkung)	48
4.2.2.9.	Klappenvitium der Mitralklappe: Prolaps (KV-MKP)	49
4.2.2.10.	Klappenvitium der Mitralklappe: Stenose (KV-MS)	49
4.2.2.11.	Klappenvitium: Strands Aortenklappe (KV-Strands-AK)	50
4.2.2.12.	Klappenvitium: Strands Mitralklappe (KV-Strands-MK)	50
4.2.2.13.	Klappenvitium: Aortenklappensklerose (KV-AK-Sklerose)	51
4.2.2.14.	Klappenvitium: Aortenstenose (KV-AS)	51
4.2.2.15.	Herzklappen-Kunstprothese	52
4.2.2.16.	Herzklappenvegetation (Herzklappen-Vegetation)	52
4.2.2.17.	Herztumor (Herz-TU)	53
4.2.2.18.	Veränderungen der Aorta (Ver-der-Aorta)	53
4.2.2.19.	Veränderungen der Aorta: Plaques (VA-Plaques)	54
4.2.2.20.	Veränderungen der Aorta: Thromben (VA-Thromben)	54
4.2.2.21.	Veränderungen der Aorta: Aneurysma (VA-Aneurysma)	55
4.2.2.22.	Chiari-Geflecht (Chiari)	55
4.2.2.23.	Thromben (Thromben)	56
4.2.2.24.	Binärisierte Flussgeschwindigkeit im linken Herzohr bei 60 cm/sec (BinFV-Li-Herzohr-60)	56

4.2.2.25. Binärisierte Linksventrikuläre Ejektionsfraktion bei 60 % (BinLVEjFr-60)	57
4.3. Konstellationen der Beobachtungsergebnisse	58
4.4. Korrelationen der Beobachtungsergebnisse	66
5. Diskussion	69 - 85
5.1. Problemstellung	69
5.1.1. Begründung für die Fragestellung	69
5.1.2. Klinische Relevanz von Validitätsmaßen der Befunde der transösophagealen Echokardiographie	71
5.2. Beobachtungen potentieller kardialer Emboliequellen mit der transösophagealen Echokardiographie	73
5.3. Bedeutung der vorliegenden Untersuchungsbefunde	76
5.4. Sensitivität und Spezifität transösophagealer Echokardiographiebefunde bei der Differenzierung von TIA und Apoplex	77
5.5. Sensitivität der transösophagealen Echokardiographiebefunde zur Zuordnung der Gesamtheit akuter zerebraler Ischämieformen	79
5.6. Anwendung der transösophagealen Echokardiographie bei akuten zerebralen Durchblutungsstörungen	80
5.7. Methodenkritik	82
5.8. Aussagefähigkeit der transösophagealen Echokardiographie bei akuten zerebralen Durchblutungsstörungen	83
5.9. Schlussfolgerung	84
6. Zusammenfassung	86 - 87
7. Literaturverzeichnis	88 - 96
8. Abkürzungen	97 - 98

Anhang

Eidesstattliche Erklärung	A
Lebenslauf	B
Danksagung	C

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die vorliegende
Dissertationsschrift mit dem Thema „Bedeutung der
transösophagealen Echokardiographie in der Diagnostik
zerebraler ischämischer Ereignisse“ selbst verfasst und keine
anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel
benutzt, ohne die Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen
keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

..... Berlin, den
(Wolfram von Hausen)

Zur Kurzbiographie

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

Wolfram von Hausen

Danksagung

Dank gebührt Herrn **Univ.-Prof. Dr. med. G. Baumann**, Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik, Schwerpunkt Kardiologie, Angiologie und Pneumologie des Universitätsklinikums Charité - Campus Mitte, Universitätsmedizin der Humboldt Universität zu Berlin, für die Überlassung des Themas und für seine wertvollen Ratschläge zum praktischen Vorgehen, mit denen er meine Bemühungen zielführend lenkte.

Besonders dankbar bin ich meinem Mentor Herrn Oberarzt **Priv.-Doz. Dr. med. A.C. Borges** für seine ständigen Anregungen bei der Präzisierung der wissenschaftlichen Fragestellung im Verlaufe der Bearbeitung des Themas und für seine sachlich-kritischen und anregenden Hinweise.

Sehr dankbar bin ich auch Herrn **Prof. Dr. med. H.-G. Neymeyer**, der mich bei der biostatistischen Datenanalyse betreute und mir unter anderem das erforderliche Verständnis der Anwendung von Vierfelder- und Kontingenztafeln, der Clusteranalyse und der Multivariatenstatistik ermöglichte.

Den **Mitarbeitern des Patientenaktenarchivs** der Medizinischen Klinik für Innere Medizin des Universitätsklinikums Charité schulde ich großen Dank für das sehr sorgfältige Bereitstellen der Patientenakten.

Den **Mitarbeiterinnen der Zentralbibliothek der Charité sowie der Bibliothek des Bundeswehrkrankenhauses Berlin** danke ich sehr für ihr ständiges freundliches Entgegenkommen und für die hohe Sorgfalt bei der raschen Beschaffung und Ausleihe zitierter Quellen.

Herrn **Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. med. G. Mager**, dem Chefarzt des Bundeswehrkrankenhauses Berlin, sowie den Abteilungsleitern der Inneren Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses Berlin, Herrn **Oberstarzt Dr. med. U. Baumgarten** und Herrn **Oberstarzt a.D. Dr. med. U. Schwarz**, danke ich vielmals für ihren moralischen Beistand und für ihre kameradschaftliche Unterstützung.

Und nicht zuletzt danke ich allen **Kollegen und Medizinisch-technischen Assistentinnen des Echokardiographielabors** der Medizinischen Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie der Charité - Campus Mitte, Universitätsmedizin der Humboldt Universität zu Berlin, denen ich für ständige fachliche helfende und sachlich kritischen Diskussionen sehr dankbar bin. Die dauerhaft sehr gute Arbeitsatmosphäre half mir, diese Studie zu einem guten Ende zu führen.

Besonders herzlich danke ich aber meiner lieben Frau und meinen beiden Töchtern für ihr tolerantes Verständnis und ihre äußerst große Geduld, welche sie dauerhaft aufbrachten, um mir diese Studie zu ermöglichen.