

## **Referat und bibliographische Beschreibung**

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war es, die zerebrale Reservekapazität bei Patienten mit Herzinsuffizienz mit der transkraniellen Dopplersonographie zu untersuchen und ihre mögliche Abhängigkeit von der kardialen Leistungsfähigkeit zu erfassen.

**Methoden:** Insgesamt wurden 50 herzinsuffiziente Patienten, 20 altersgematchte Kontrollpersonen und 20 Normalpersonen mit transkranieller Dopplersonographie untersucht. Die Patienten gehörten verschiedenen klinischen Stadien der Herzinsuffizienz nach der Klassifikation der New York Heart Association (NYHA) an. Die zerebrale Reservekapazität wurde mit der Rückatmungsmethode bestimmt. Während der Untersuchung wurden die mittleren Flußgeschwindigkeiten beider Arteriae cerebri mediae und die korrespondierenden endexpiratorischen Kohlendioxidpartialdrücke kontinuierlich registriert. Aus den jeweiligen Werten bei Normo- und Hyperkapnie konnte die zerebrale Reservekapazität ermittelt werden. Im Rahmen der Reproduzierbarkeitsstudie wurden 20 Normalpersonen jeweils zweizeitig im Abstand von mindestens 24 Stunden untersucht.

**Ergebnisse:** Die zerebrale Reservekapazität war bei allen herzinsuffizienten Patienten im Vergleich zu der Kontrollgruppe ( $\text{VMR} = 7,7 [6,9 - 8,7] \text{ mmHg}^{-1}$ ) signifikant reduziert. Innerhalb der Gruppe der Herzpatienten zeigten die Patienten mit einer Herzinsuffizienz NYHA IV ( $\text{VMR} = 2,7 [2 - 3,4] \text{ mmHg}^{-1}$ ) eine verminderte zerebrale Reservekapazität im Vergleich zu den Patienten der NYHA-Gruppen II ( $\text{VMR} = 5,7 [4,6 - 6,8] \text{ mmHg}^{-1}$ ) und III ( $\text{VMR} = 4,8 [4,1 - 5,4] \text{ mmHg}^{-1}$ ). Weiterhin fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der kardialen linksventrikulären Ejektionsfraktion und der zerebralen Reservekapazität ( $p < 0,001$ ). Die Reproduzierbarkeit der Methode war zufriedenstellend.

**Schlußfolgerung:** In dieser Studie zeigte sich eine signifikant eingeschränkte zerebrale Reservekapazität bei herzinsuffizienten Patienten verglichen mit gleichaltrigen Herzgesunden, die mit dem klinischen Grad der Herzinsuffizienz und der linksventrikulären Ejektionsfraktion korrelierte.

Sievert, Maik Karen: Zerebrovaskuläre Reservekapazität bei Patienten mit Herzinsuffizienz.

Halle, Martin-Luther-Universität, Medizinische Fakultät, Dissertation, 43 Seiten, 2001

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung	1
1.1	Dopplersonographie	1
1.1.1	Ultraschall in der Medizin	1
1.1.2	Klinische Anwendungen	2
1.1.3	Methodik	4
1.2	Zerebrovaskuläre Reservekapazität	4
1.2.1	Definiton und Physiologie	4
1.2.2	Methoden zur Erfassung der zerebralen Reservekapazität	5
1.2.3	Abhängigkeit der zerebralen Reservekapazität von Alter und Geschlecht	6
1.2.4	Klinische Anwendungsbereiche	7
1.3	Herzinsuffizienz	8
1.3.1	Definition und Pathogenese	8
1.3.2	Pathophysiologie	9
1.3.3	Epidemiologie	10
1.3.4	Klinik und Einteilung	10
1.3.5	Kognitive Veränderungen bei Herzinsuffizienz	11
2	Ziel der Arbeit	12
3	Methodik	13
3.1	Kollektiv der Normalpersonen	13
3.2	Kollektiv der Kontrollgruppe	13
3.2.1	Einschlußkriterien	13
3.2.2	Datenerhebung	13
3.3	Kollektiv der herzinsuffizienten Patienten	13
3.3.1	Einschlußkriterien	14
3.3.2	Datenerhebung	14
3.4	Untersuchungshergang	14
3.4.1	Geräte	14
3.4.2	Untersuchungshergang	15
3.4.3	Bestimmung der zerebrovaskulären Reservekapazität	16
3.5	Statistik	18

4	Ergebnisse	19
4.1	Reproduzierbarkeit	19
4.2	Klinische Daten von Patientenkollektiv und Kontrollgruppe	20
4.3	Zerebrovaskuläre Reservekapazität	22
4.3.1	Einflüsse klinischer Parameter auf die zerebrale Reservekapazität	22
5	Diskussion	27
5.1	Reproduzierbarkeit	27
5.2	Limitationen der Studie	27
5.3	Ergebnisse und Interpretation	28
6	Zusammenfassung	29
7	Literaturverzeichnis	30
8	Anhang	40
8.1	Datenerhebungsbogen-Herzpatienten	40
8.2	Datenerhebungsbogen-Kontrollgruppe	42
9	Thesen	43

## **Verzeichnis der Abbildungen**

Abbildung 1: Aufbau des Rückatmungssystems.	15
Abbildung 2: Bestimmung der zerebralen Reservekapazität bei einer Normalperson.	17
Abbildung 3: Lineare Regressionsanalyse zwischen den Ergebnissen der ersten und zweiten Messung der zerebrovaskulären Reservekapazität bei 20 Normalpersonen.	19
Abbildung 4: Lineare Regressionsanalyse zwischen zerebrovaskulärer Reservekapazität und linksventrikulärer Ejektionsfraktion bei 50 herzinsuffizienten Patienten.	23
Abbildung 5: Zerebrovaskuläre Reservekapazität bei 50 herzinsuffizienten Patienten und 20 Kontrollpersonen .	24

## **Verzeichnis der Tabellen**

Tabelle 1:	Pathophysiologie der Herzinsuffizienz.	10
Tabelle 2:	Klinische Daten von 50 herzinsuffizienten Patienten und 20 Kontrollpersonen.	21
Tabelle 3:	Zerebrale Reservekapazität in Abhängigkeit von der jeweiligen Medikation.	25
Tabelle 4:	Multivariable Regressionsanalyse von relevanten klinischen Parametern zur zerebrovaskulären Reservekapazität.	26

## Verzeichnis der Abkürzungen

A.	Arteria
AVM	arteriovenöse Malformation
BHI	Breath-Holding-Index
bzw.	beziehungsweise
CBF	zerebraler Blutfluß
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CW	continous-wave
d	dies (Tag)
EEG	Elektroenzephalogramm
EKG	Elektrokardiogramm
H <sup>+</sup>	Wasserstoff
KHK	koronare Herzkrankheit
LVEDP	linksventrikulärer enddiastolischer Druck
LVEF	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
ACM	Arteria cerebri media
MES	mikroembolisches Signal
N <sub>2</sub> O	Stickstoffmonoxid
NAR	normalized autoregulatory response
NYHA	New York Heart Association
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
n	Anzahl
p	Signifikanzniveau
pCO <sub>2</sub>	Kohlendioxidpartialdruck
pO <sub>2</sub>	Sauerstoffpartialdruck
PM	Pacemaker (Herzschrittmacher)
PW	pulsed-wave
SAB	Subarachnoidalblutung
SPECT	Single-Photon Emission Computed Tomography
SR	Sinusrhythmus
TCD	Transkranielle Dopplersonographie
TIA	transiente ischämische Attacke

V <sub>m</sub>	mittlere Blutflußgeschwindigkeit
VF	Vorhofflimmern
VMR	Vasomotorenreserve