



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Analyse der zwischen Januar 1994 und Dezember 1999 im ECMO-Zentrum der Kinderklinik Mannheim behandelten Neugeborenen mit angeborener Zwerchfellhernie**

Autor: Marcus Dahlheim  
Institut / Klinik: Kinderklinik  
Doktorvater: Prof. Dr. K.-H. Niessen

Analysiert wurden retrospektiv die zwischen Januar 1994 und Dezember 1999 in der Kinderklinik Mannheim behandelten Neugeborenen mit angeborener Zwerchfellhernie.

Gestellt war die Frage, von welchen Therapieoptionen Neugeborene mit angeborener Zwerchfellhernie profitieren, und ob es Indices gibt, aus denen Rückschlüsse möglich sind auf die Prognose des einzelnen Patienten. Erhoben beziehungsweise berechnet wurden hierfür das Geburtsgewicht, die Apgar-Werte, die zum Zeitpunkt der Aufnahme in das ECMO-Zentrum gemessenen Blutgasparameter  $p\text{aO}_2$ ,  $p\text{CO}_2$  und  $\text{pH}$  sowie die Beatmungsparameter und die Beatmungsindices Oxygenierungsindex, Ventilationsindex, Respiratory Index, Alveoloarterielle Sauerstoffdifferenz, Respiratory Severity Index, Red Cross Formula und Lung Compromise Index. Des weiteren erhoben wurden die während der ersten 24 Stunden im ECMO-Zentrum ohne die Anwendung von ECMO gemessenen besten und schlechtesten arteriellen Sauerstoffpartialdrücke, der niedrigste gemessene Kohlendioxidpartialdruck im Blut und das maximal pro Kilogramm Körpergewicht gemessene Tidalvolumen.

Die analysierten Neugeborenen mit angeborener Zwerchfellhernie stellen nach den Prognoseindices ein Kollektiv dar mit extrem schlechter Überlebensprognose.

Die Überlebensrate der im Untersuchungszeitraum behandelten 53 Neugeborenen mit angeborener Zwerchfellhernie ist mit 71,7% im Vergleich zu den international publizierten Ergebnissen sehr gut und überschreitet die Überlebensraten der meisten Perinatalzentren einschließlich der ECMO-Zentren. In der Gruppe der im ECMO-Zentrum geborenen Patienten mit negativer Patientenselektion (überwiegend pränatal diagnostizierte Patienten) ist die Überlebensrate mit 82,4% besser als in der Gruppe der innerhalb der ersten 24 Lebensstunden in das ECMO-Zentrum verlegten Patienten mit einer Überlebensrate von 72,7%. Schlechter als in diesen beiden Gruppen ist mit 57,1% die Überlebensrate der erst jenseits der ersten 24 Lebensstunden in das ECMO-Zentrum verlegten Patienten.

25,5% der 51 Patienten, welchen eine der kardiopulmonalen Situation entsprechende Maximaltherapie zukam, konnten alleine mit konventioneller Beatmung ausreichend ventilert und oxygeniert werden, so daß die Anwendung weiterer Therapieoptionen nicht erforderlich wurde. 74,5% der Patienten erhielten zusätzlich inhalatives Stickstoffmonoxid, von denen nur 21,1% der Patienten in ausreichendem Maße darauf ansprachen, so daß eine weitere Therapieintensivierung vermieden werden konnte. 49% aller 51 Patienten erhielten zusätzlich einen Beatmungsversuch mit Hochfrequenzventilation, von denen sich aber nur ein einziger Patient langfristig ausreichend oxygenieren und ventilieren ließ und nicht mit ECMO behandelt werden mußte. Insgesamt 57% der 51 Patienten mußten mit ECMO behandelt werden. 55,2% der mit ECMO als „Rescue-Therapie“ behandelten Patienten überlebten letztlich.

Mit der Anwendung von inhalativem Stickstoffmonoxid, Hochfrequenzventilation und maximaler Kreislaufunterstützung mit Katecholaminen läßt sich also nur bei einer sehr begrenzten Anzahl der Patienten ein Zustand erreichen, der keiner weiteren Therapieintensivierung in Form von extracorporaler Membranoxygenierung bedarf. Über die Hälfte der Patienten, bei denen unter konventioneller Maximaltherapie kein ausreichender Blutgasaustausch und keine ausreichenden Kreislaufverhältnisse zu erreichen sind, lassen sich mit ECMO letztlich erfolgreich behandeln.

Prognostisch ungünstig ist die pränatale Diagnosestellung, wobei sich hier die Prognose verbessern läßt durch pränatale Verlegung in ein ECMO-Zentrum. Unter den im ECMO-Zentrum geborenen Patienten mit pränatal erfolgter Diagnosestellung beträgt die Überlebensrate 79%. Unter den pränatal diagnostizierten und erst post partum in das ECMO-Zentrum verlegten Patienten beträgt die Überlebensrate dagegen nur 43%.

Keine Rückschlüsse auf den weiteren klinischen Verlauf lassen das Geburtsgewicht und die Apgar-Werte zu.

Es ließen sich Indices finden, welche mit gewisser Wahrscheinlichkeit einen guten klinischen Verlauf vorhersagen. Dies sind ein Oxygenierungsindex von unter 40 (Überlebensrate 86%), ein Ventilationsindex von unter 100 (Überlebensrate 88%), ein Respiratory Index von unter 10 (Überlebensrate von 94%), ein Respiratory Severity Index von unter 150 (Überlebensrate 90%), ein Lung Compromise Index von unter 6 (Überlebensrate 95%), ein aus der Red Cross Formula errechneter Wert von unter 0,05 (Überlebensrate 100%), ein Überschreiten des arteriellen Sauerstoffpartialdruckes von 40 mmHg (Überlebensrate 83%).

Sich aus den Blutgasparametern und den Beatmungsparametern ergebende Prognoseindices mit einem klar definierbarem Grenzwert, dessen Überschreiten zuverlässig einen guten klinischen Verlauf, dessen Unterschreiten dagegen zuverlässig einen schlechten klinischen Verlauf vorhersagen, ließen sich nicht finden. Zwar fanden sich bemerkenswerte Unterschiede hinsichtlich zahlreicher Indices zwischen den Gruppen mit unterschiedlichem klinischem Verlauf mit besseren Mittelwerten in den Gruppen mit günstigerem klinischen Verlauf, jedoch erlaubt keiner der untersuchten Indices eine im individuellen Fall zuverlässige Aussage über den zu erwartenden klinischen Verlauf.

Insbesondere ließen sich keine richtungsweisenden Prädiktoren finden für einen schlechten klinischen Verlauf. Daraus ist zu folgern, daß keinem Patienten eine Maximaltherapie einschließlich ECMO vorenthalten werden sollte, sofern keine irreparablen angeborenen Begleitfehlbildungen und keine irreversiblen sekundären Organschädigungen eingetreten sind.