Phospholipide der Lunge menschlicher Feten und Kinder mit und ohne hyalinen Membranen

F.H.		Adams
T.		Fujiwara
G.C.		Emmanouilides
N.		Räihä

Division of Cardiology, Department of Pediatrics, UCLA School of Medicine, and Helsinki University Central Hospital

Es ist bekannt, dass Kinder, die an hyalinen Membranen oder an idiopathischem Atem-Distress-Syndrom sterben, abnormale Oberflächen-eigenschaften der Alveolen und niedrige Spiegel von Phospholipiden in der Lunge haben. Das Lungengewebe wurde von den Autoren auf Gesamtlipide, Phosphatidylcholin und minimal ungesättigtes Phosphatidylcholin untersucht.

Ausserdem wurden Oberflächenspannungsmessungen an Flüssigkeiten durchgeführt, die durch Auswaschung des Lungengewebes gewonnen wurden. Diese Flüssigkeiten wurden auch auf ihren Lipidgehalt analysiert. Schliesslich wurden die Lungen histologisch untersucht.

Das Untersuchungsmaterial umfasste Früchte therapeutisch unterbrochener Schwangerschaften, spontane Abortusfälle, Kinder mit hyalinen Membranen und Kinder, die aus anderen Gründen gestorben waren. Bei den Schwangerschaftsunterbrechungen wurde sofort die Trachea ligiert, um eine Aspiration von Luft zu vermeiden.

Die Untersuchungen zeigten, dass der Gehalt an Phospholipiden und an Phosphatidylcholin während der ersten 6 Schwangerschaftsmonate ungefähr konstant bleibt, während die Menge von ungesättigtem Phosphatidylcholin allmählich ansteigt. Zwischen dem 6. und 9. Schwangerschaftsmonat nehmen die Werte aller drei Fraktionen zu.

1 Originaltitel: Lung phospholipids of human fetuses and infants with and without hyaline membrane disease.

152

Adams/Fujiwara/Emmanouilides/Räihä

Von besonderem Interesse ist, dass bei Kindern, die an hyalinen Membranen gestorben sind, die Lipidwerte denen normaler Kinder im 6. Schwangerschaftsmonat entsprechen. Gegen Ende der Schwangerschaft nehmen prozentuell die ungesättigten Fettsäuren in den Lipiden zu. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf Palmitinsäure zurückzuführen.

Die Untersuchungen in der Auswaschungsflüssigkeit der Lungen zeigten einen ähnlichen Trend wie die Untersuchung des Lungengewebes selbst. Die erhaltenen Werte korrelierten gut mit denen, die an Lämmern gewonnen werden konnten. Alle Lungen, die einige Zeit beatmet wurden, hatten höhere Werte in der Alveolarauswaschung. Es ist von Tierversuchen ja bekannt, dass die Atemtätigkeit eine vielfache Zunahme der Freisetzung von Phospholipiden in den Alveolarraum bewirkt.

Den bisherigen Beobachtungen zufolge sind Kinder mit niedrigem Phospholipidgehalt der Lungen zur Bildung hyaliner Membrane prädisponiert. Dies ist unabhängig vom Körpergewicht oder Reifegrad des Kindes. Der kritische Wert liegt bei 10 mg ungesättigtem Phosphatidylcholin pro Gramm Lungentrockensubstanz. Durch diese Menge können die nötigen oberflächenaktiven Lipide für die Alveolarwand zur Verfügung gestellt werden.

In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse von Oberflächenspannungsmessungen interessant. Man konnte berechnen, dass die minimale Oberflächenkonzentration von ungesättigtem Phosphatidylcholin als oberflächenaktive Substanz an der Alveolarwand bei geringer Spannung (am Ende der Expiration) ungefähr $0,3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ betragen muss. Während der normalen Atemtätigkeit wird die oberflächenaktive Substanz der Alveolarwände laufend verbraucht und von den Speichern im Lungengewebe ergänzt. Wenn die Möglichkeit einer Ergänzung aus dem Lungengewebe fehlt, werden die oberflächlich aktiven Substanzen innerhalb weniger Stunden verbraucht. Die früheren Studien haben sich mit dem Phosphatidylcholin des Lungengewebes befasst, wobei eine Mischung von oberflächenaktiven Substanzen und strukturellen Phospholipiden des Lungenparenchyms erfasst wurde.

Die beim Menschen beobachteten Werte oberflächlicher Phospholipide der Alveolarwand stimmen mit Messungen am Kalb, Lamm, Hund, Kaninchen und an der Vogellunge überein. Diese Übereinstimmung lässt eine ähnliche Biosynthese bei den verschiedenen Spezies vermuten.

H. Stöger

Aus: J. Pediat. 77: 833-841 (1970); cit. Gynäk. Rdsch. 10: 151-152 (1970)