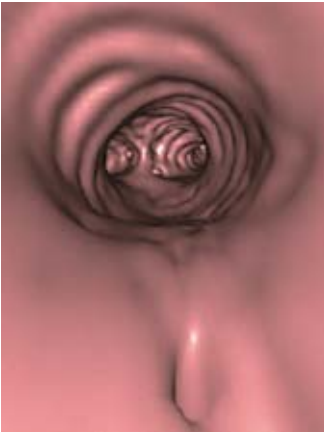


Katja Glutig, Gabriele Hahn

Die virtuelle Bronchoskopie - eine neue nicht-invasive Methode

Die virtuelle Bronchoskopie ist eine relativ neue Entwicklung in der Bildverarbeitung computertomografischer Untersuchung. Nicht invasiv können somit exakte Aussagen über die anatomischen Verhältnisse der Luftwege gegeben werden. In der vorliegenden Kasuistik zeigen wir den Fall eines 16-jährigen Mädchens mit einer seltenen tracheobronchialen Fehlbildung. Es handelt sich um aberrierende Bronchien aus der Trachea und den großen Bronchien



■ *Abb.1: Virtuelle Bronchoskopie: Blick von weit kranial nach kaudal. Am Ende der Trachea ist die Karina und der Abgang von rechtem und linkem Hauptbronchus zu erkennen. Bereits am unteren Bildrand ist eine rundliche Einstülpung an der dorsalen Wandung der Trachea zu erkennen.*

Das Mädchen wird wegen eines chronisch variablen Immundefekts (CVID) in der immunologischen Ambulanz der Kinderklinik behandelt und erhält eine dauerhafte IgG-Prophylaxe. Seit der Kindheit litt sie unter rezidivierenden viralen und bakteriellen Infekten der oberen und unteren Atemwege, machte auch eine Lobärpneumonie durch. In dem Zusammenhang wurde eine

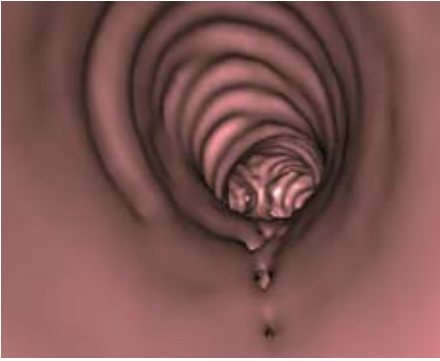
CT-Untersuchung des Thorax angefertigt. In dieser zeigten sich multiple ca. 5 mm große tubuläre und vereinzelte rundliche Strukturen entlang der Trachea und großen Bronchien im gesamten oberen Mediastinum. Diese entsprangen aus der Pars membranacea der Trachea und der dorsalen Wandung der Karina. Zur besseren Differenzierung und sicheren anatomischen Zuordnung führten wir eine virtuelle Bronchoskopie durch.

Das Mädchen erhielt eine native CT Thorax an einem 16 Zeilen Spiral-CT. Somit lag ein volumengebundener Datensatz mit isotropen Voxel vor. Dieser wurde bei der virtuellen Bronchoskopie nach Rekonstruktion im volume rendering modus zur interaktiven Navigation durch das Hohlsystem des Tracheobronchialbaumes umgewandelt. Mit der Computermaus konnte nach etwas Übung der Flug durch die Luftwege, beginnend von der proximalen Trachea über die Karina bis in die Segmentbronchien erfolgen. Während des Flugmodus wurden simultan multiplanar reformatierte

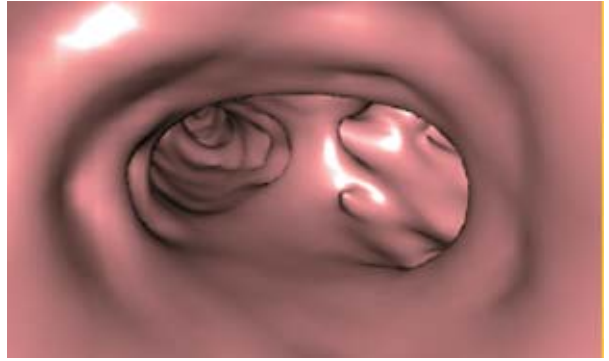
Bilder in der entsprechenden Höhe von der Pathologie aufgenommen. Diese entsprachen weitgehend den bekannten fiberoendoskopischen Bronchoskopien.

Anomalien im Tracheobronchialsystem können in vielfältiger Ausprägung auftreten, wenngleich ihre Häufigkeit als eher gering einzustufen ist. In unserem Fall mit den multiplen aberrierenden Bronchien handelt es sich in erster Linie um eine fehlerhafte Differenzierung zwischen den endo- und mesodermalen Zellen des tracheobronchialen Septums während der embryologischen Entwicklung des Tracheobronchialbaumes um den 25. Schwangerschaftstag. Zu unterscheiden von der vorliegenden Läsion sind Trachealdivertikel. Hierbei handelt es sich um eine bronchusähnliche, blind endende Aussackung aus der Trachea. Diese sind meist solitär.

Multiple Trachealdivertikel werden bei dem sehr seltenen Mounier-Kuhn-Syndrom mit beschrieben. Dabei handelt es sich um eine Trias



■ *Abb. 2: Virtuelle Bronchoskopie: Blick auf die Tracheahinterwand. Hier sind mehrere runde Defekte in der Wandung der Pars membranacea sichtbar. Diese sind in einer Linie aufeinander folgend angeordnet. Weiter kaudal in der Tiefe ist wieder die Karina einzusehen. Sehr gut abgrenzen lässt sich die wellige Kontur der knorpeligen Trachealspangen an der ventralen Wandung am oberen Bildrand.*



■ *Abb. 4: Virtuelle Bronchoskopie: Blick in den rechten Hauptbronchus. Ebenfalls Nachweis von einzelnen runden Öffnungen direkt in der Wandung des Bronchus, welche nicht Segmentbronchien entsprechen. Diese weisen ein wesentlich größeres Lumen in dieser Höhe auf. Die Öffnungen sind sicher zusätzlich und entsprechen den aberrierenden Bronchien.*



■ *Abb. 3: Virtuelle Bronchoskopie: Blick direkt auf die Karina. Nachweis mehrerer runder Öffnungen direkt neben der Karina in der Mittellinie am Abgang des rechten Hauptbronchus. Das Bild der virtuellen Bronchoskopie entspricht dem der konventionellen fiberoptischen Bronchoskopie. Die rechte Seite des Patienten befindet sich rechts entsprechend dem hier üblichen Untersuchungsmodus mit überstrecktem Kopf und hinter dem Patienten stehendem Untersucher.*

aus Tracheobronchomegalie mit Bronchiektasen und rezidivierenden Infekten der unteren Atemwege. Die Ätiologie ist hierbei unklar. Im Gegensatz zu diesem Syndrom wies unser Patientin keine Erweiterung der Trachea auf. Zur Diagnostik angeborener Fehlbildungen der

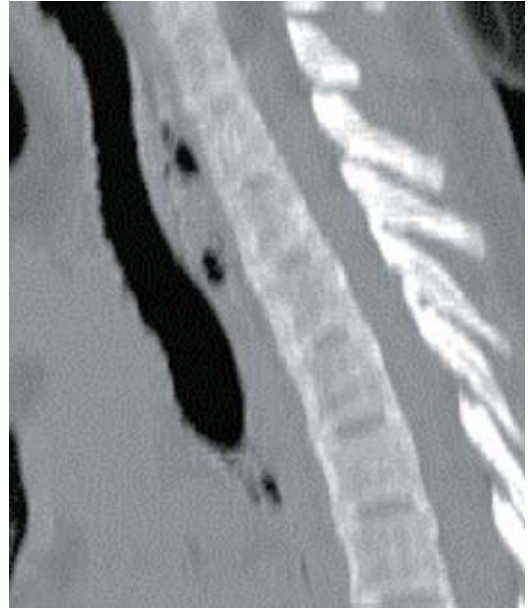
Atemwege bei Kindern gehört neben der Bildgebung die flexible fiberoptische Bronchoskopie. Diese wird in der Regel in Narkose durchgeführt. Der vorliegende Fall zeigt jedoch, dass mittels der virtuellen Bronchoskopie eine zusätzliche konventionelle Bronchoskopie nicht mehr erforderlich ist. Durch die Nachverarbeitung des Bilddatensatzes der Computertomografie mit den modernen Softwarever-

forderlich. Die virtuelle Bronchoskopie ist eine reine Zusatzinformation aus dem routinemäßig angefertigten CT des Thorax, es ist keine zusätzliche Röntgenstrahlung erforderlich. Im Gegensatz dazu kann die Untersuchung auch in low-dose Technik angefordert werden, wenn die interstitiellen Strukturen des Lungenparenchyms nicht entscheidend mitbeurteilt werden müssen. Die virtuelle Bronchoskopie ist somit eine exzellente Methode um nicht-invasiv das Tracheobronchialsystem darzustellen, wodurch sie einen besonderen Stellenwert in der Diagnostik bei Kindern und Jugendlichen erhält.

▶ Dr. med. Katja Glutig
 OÄ Dr. med. Gabriele Hahn
 Universitätsklinikum Carl Gustav
 Carus Dresden - Institut und Poliklinik f. Radiol.Diagnostik- Kinder-
 radiologie
 Fetscherstraße 74
 D - 01307 DRESDEN



■ *Abb. 5: CT-Thorax (sagittale Rekonstruktion): Nachweis der multiplen tubulären, sakkulären Strukturen von ca. 5 mm Größe. Diese verlaufen im paratrachealen Mediastinum und enden blind.*



■ *Abb. 6: CT-Thorax (coronare Rekonstruktion): Nachweis der multiplen tubulären, sakkulären Strukturen von ca. 5 mm Größe. Diese verlaufen im paratrachealen Mediastinum und enden blind.*



■ *Abb. 7: CT-Thorax – Lungenfenster (Trachea in Höhe des Aortenbogens). Korrelierend zu den Bildern der virtuellen Bronchoskopie, siehe oben, die axialen Bilder der „normalen“ CT mit den punktförmigen Aufhellungen unmittelbar an der dorsalen Trachealwandung. Ein sicherer Beweis für den Abgang der aberrierenden Bronchien aus der Trachea ist jedoch mit diesen Bild nicht zu stellen. Erst durch die Anwendung der virtuellen Bronchoskopie kann der korrekte anatomische Ursprung der Läsion nachgewiesen werden.*



■ *Abb. 8: CT-Thorax – Lungenfenster (rechter Hauptbronchus). Nochmals Darstellung der tubulären Läsionen an der Wandung des rechten Hauptbronchus. Weiterhin auffällig die sehr dünne Wandung der Bronchien.*