

nur bei 59 % der Standard-MRs. Dies entspricht einer Sensitivität von 83 % vs. 67 % und einer Spezifität von 84 % vs. 58 % ($p = 0,016$, McNemar-Test). Somit war das 3T-MR dem Standard-MR in der korrekten Abschätzung einer Infiltration der medialen Sinus cavernosus-Wand deutlich überlegen.

Während kein Unterschied in der Darstellung des medialen, oberen und unteren Kompartments erkennbar war, konnte das laterale Kompartiment mittels 3T-MR besser dargestellt werden: Dieses war auf 40 Seiten (95 %) klar identifizierbar, während es im Standard-MR nur auf 34 Seiten (81 %) eindeutig dargestellt werden konnte. Auch die Lokalisation und Identifikation der intrakavernösen Abschnitte der Hirnnerven III, IV, V₁, V₂ und VI war mittels hochauflösendem 3T-MR besser: Im 3T-MR wurden durchschnittlich 4 Hirnnerven (2–5), im Standard-MR 3 Hirnnerven (0–4) als hypointense Strukturen identifiziert.

Zur intraoperativen Navigation fusionierten wir bei 7 Patienten 3T-MR mit Computertomographie- (CT-) Daten: Der CT-Anteil der Fusionsbilder wurde vor allem während des transspheoidalen Zugangs verwendet, um knöcherne nasale Strukturen darzustellen, die 3T-MR-betonten Sequenzen wurden speziell zur Darstellung der parasellären Tumorausdehnung während mikrochirurgischer und/oder endoskopischer Resektion verwendet.

Zusammenfassung: Aufgrund der höheren Auflösung des 3T-MR zeigte sich dieses in Abbildung und Abgrenzung der parasellären Anatomie – insbesondere einer eventuellen Tumorf infiltration des Sinus cavernosus – dem derzeitigen Standard-MR überlegen.

VIRTUELLE ENDOSKOPIE IN DER TRANSSPHENOIDALEN HYPHYPHYSENCHIRURGIE

S. Wolfsberger¹, M. Donat¹, M. T. Forster¹, A. Neubauer², K. Bühler², T. Czech¹, E. Knosp¹

¹Universitätsklinik für Neurochirurgie, Wien und

²VRVIS Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung ForschungsGmbH, Wien

Einleitung: Mit dem Ziel der minimalen Invasivität bei optimaler Darstellung anatomischer Strukturen wird die Endoskopie seit kurzem in der transspheoidalen Hypophysenchirurgie angewendet. Um die neue Technik sicher zu beherrschen, sind allerdings spezielles Training und präoperative Einrißplanung entscheidend: Virtuelle Endoskopie (vE) erlaubt eine dreidimensionale (3D) Darstellung anatomischer Strukturen durch computergestützte Rekonstruktion radiologischer Bilddaten. Das Ziel dieser Studie ist die Evaluierung der Anwendbarkeit und der potentiellen Vorteile der vE in der endoskopischen transspheoidalen Hypophysenchirurgie.

Patienten und Methoden: vE wurde mittels eines Ray-Casting-Softwaremoduls einer kommerziell erhältlichen radiologischen Workstation realisiert. Im Rahmen der

Studie wurde dieses System mit Volumensegmentierung, Transparenz und virtuellen Instrumenten erweitert. Die Rohdaten für vE stammten von präoperativen hochauflösenden Computertomographien von 22 Patienten mit Sellaprozessen (20 Hypophysenadenome, 2 Rathke-Zysten). Anatomische Strukturen wurden auf der vE-Darstellung identifiziert und mit intraoperativen Bildern verglichen.

Resultate: Die simulierten 3D-vE-Bilder stimmten mit der intraoperativen Anatomie und im Hinblick auf endoskopische Verzerrung und Blickwinkel überein. vE war besonders hilfreich: 1) zur präoperativen Darstellung der nasalen Anatomie und ihren Variationen zur Entscheidung über die Zugangsseite, 2) der Keilbeinhöhlenanatomie zur besseren intraoperativen Orientierung. 3) Die transparente 3D-Visualisierung von Hypophyse, Adenom und angrenzenden anatomischen Strukturen in Relation zu den Keilbeinhöhlen-Landmarks erschien nützlich für die Planung der optimalen Öffnung des Sellabodens.

Zusammenfassung: Mit der Entwicklung eines Prototyps konnten wir zeigen, daß vE das Potential hat, ein wertvolles Tool für Training und Eingrißplanung der endoskopischen Hypophysenchirurgie zu werden. Die präoperative Darstellung individueller anatomischer Variationen erhöht zudem die Sicherheit der Eingriffe.

VIRTUELLE REALITÄT ZUR PLANUNG MINIMAL-INVASIVER NEUROCHIRURGISCHER EINGRIFFE

A.T. Stadie, A. Perneczky

Neurochirurgische Klinik, Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Der moderne Chirurg muß die Fähigkeit besitzen, aus präoperativ gewonnenen, zweidimensionalen Bilddaten ein dreidimensionales Modell zusammensetzen. Für diese „Visualisierung“ fehlte es bisher an Hilfsmitteln. Der Operateur ist darauf angewiesen, allein aufgrund seines räumlichen Vorstellungsvermögens die zweidimensionalen Bilder dreidimensional umzusetzen. Alle sich anschließenden Überlegungen erfolgen dann auf Basis dieses, sich allein in seiner Vorstellung befindlichen Bildes. Diese essentielle Fertigkeit muß sich der Chirurg über Jahre erarbeiten.

Seit September 2001 ist ein Dextroskop in der Neurochirurgischen Universitätsklinik der Johannes Gutenberg-Klinik, Mainz, im Einsatz. Das Dextroskop ist ein Gerät, mit dessen Hilfe der Chirurg radiologische Bilddaten in 3D-Objekte umrechnen und darstellen lassen kann, um diese Objekte dann in der virtuellen Realität zu bearbeiten. Zur Zeit verwenden wir das Gerät zur Planung und Vorbesprechung von Operationen sowie im Rahmen der Ausbildung von Assistenten. Um die mit dem Dextroskop erarbeiteten Fälle in einem großen