

Bilal Younes

Dr. med.

## **Safety and Efficacy of Stereotactic Procedures Using an Intraoperative Magnetic Resonance –Scanner**

Fach/Einrichtung: Neurochirurgie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Karl L. Kiening

Die stereotaktische Hirnbiopsie wird als sicheres diagnostisches Verfahren angesehen. Während der letzten Jahrzehnte wurden verschiedene Techniken in der stereotaktischen Gehirnbiose verwendet, die intraoperative Magnetresonanztomographie war eine dieser neuen Techniken. Um die Wirksamkeit und Sicherheit dieses Verfahrens zu untersuchen, haben wir zwischen 2009 und 2016 die Daten von 500 Patienten gesammelt. Wir verglichen die Ergebnisse der stereotaktischen Biopsie mit Computertomographie von 100 Patienten. Bei einem Vergleich zwischen den beiden Gruppen haben wir uns auf die Wirksamkeit von Biopsien und die Komplikationsrate konzentriert. Am Ende haben wir die Ergebnisse mit den globalen Studien verglichen. In der Tat zeigten die beiden Kohorten keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich Alter, Geschlecht und präoperativem neurologischem Defizit.

Die mittlere Behandlungsdauer, d.h. die Zeit zwischen dem Ein- und Aushängen des stereotaktischen Rahmens, betrug 124 Minuten (CI95 = [121; 127],  $x = 120$ ) unter Verwendung von iMRI, während die auf iCT basierenden Verfahren im Durchschnitt 112 Minuten benötigten (CI95 = [106; 118],  $x = 110$ ). Die außerhalb der OP durchgeführte Bildgebung erhöhte die mittlere Operationszeit auf 160 Minuten (CI95 = [149; 171],  $x = 158$ ) mit CT-Bildgebung oder sogar 200 Minuten (CI95 = [160; 238],  $x = 205$ ) mit MRI erheblich. Die Gesamtunterschiede in der Behandlungsdauer waren statistisch signifikant (Einweg-ANOVA,  $p < 0,000$ ) zwischen allen vier Bildgebungsmodalitäten. Post-hoc-Tests (LSD-Bonferroni,  $\alpha = 5\%$ ) zeigten signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Bildgebungsmodalitäten mit Ausnahme des computed tomography /magnetic resonance imaging-Paares aufgrund der hohen Varianz und geringen Stichprobengröße in der letzteren Gruppe.

Die Anzahl der entnommenen Proben (durchschnittlich 16) unterschied sich zwischen beiden Kohorten nicht signifikant (unpaired t-Test,  $p < 0.130$ ; iMRI: 3-32, CI95 = [16;17],  $\tilde{x} = 15$ ; Historic: 4-31, CI95 = [15;17],  $\tilde{x} = 16$ ).

Computed Tomography Scans innerhalb von sieben Tagen nach der Biopsie wurden häufiger in der Studien-Kohorte durchgeführt (125 Fälle, 24,8%) als in den historischen Kontrollen (15 Fälle, 15,0%, Fisher's Exact test,  $p < 0,037$ ). Klinisch stille Hämatome wurden bei sieben Patienten (1,4%) in der Studien-Kohorte und bei zwei Patienten (2%) in der historischen Kohorte nachgewiesen. Neue oder verschlechterte neurologische Symptome, die bis zur Entlassung aus dem

Krankenhaus bestehen blieben, traten in 24 (4,8%) in der Studien-Kohorte und 4 Fällen (4%) in den Kontrollgruppe auf. Die beobachteten Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch nicht signifikant (Fisher's Exact test,  $p < 0,689$ ). In den histologischen Ergebnissen zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied in den Häufigkeiten der einzelnen histologischen Diagnosen (Chi-Quadrat-Test,  $p < 0,044$ ). Eine fehlerhafte oder fehlende Diagnose wurde in 16 Fällen (3,2%) in der iMRI-Gruppe und in 4 Fällen (4,0%) in der Kontrollgruppe gestellt.

Die Mortalitätsrate betrug 0,6% (CI95 = [0,12%; 1,74%]) in der Studien-Kohorte und 0,0% (CI95 = [0,00%; 3,62%]) in der Kontrollgruppe. Die prozedurbezogene Morbidität (neurologisches Defizit + Infektion) betrug 5,4% (CI95 = [3,59%; 7,76%]) in der Studien-Kohorte und 6,0% (CI95 = [2,23%; 12,60%]) in der Kontrollgruppe. Zwischen den beiden Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede in den Ereignisraten festgestellt. Die in unserer iMRI-Gruppe gefundene Mortalität von 0,6% (CI95 = [0,12%; 1,74%]) ist sehr gut mit den 0,8% (CI95 = [0,5%; 1,4%]) unserer Meta-Analyse von mehr als 8.000 Fällen aus der Literatur zu vergleichen.

Unser Risiko eines bis zur Krankenhausentlassung anhaltenden neurologischen Defizits von 4,2% (CI95 = [2,62%; 6,35%]) ist tendenziell etwas höher (statistisch nicht signifikant) als in der neueren Literatur mit 3,4% (CI95 = [2,4%; 4,7%]).

Es könnte argumentiert werden, dass unsere operative Definition von "neurologischem Defizit" basierend auf modified rankin scale und modified national institutes of health stroke scale strenger sein könnte als die Definition, die in einigen anderen Studien verwendet wird. Wir haben keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Biopsieversuche und der Mortalität oder Morbidität gefunden. Es scheint offensichtlich, dass die Beschaffung von intraoperativer Magnetresonanztomographie ausschließlich für Frame-Based stereotaktische Biopsie nicht kosteneffektiv ist, aber die Integration von intraoperativer Magnetresonanztomographie in moderne neurochirurgische Operationen nimmt zu und wir empfehlen die routinemäßige Verwendung des stereotaktischen Verfahrens wo es bereits verfügbar ist.