

Pelin Mertan

Dr. med.

A Comparative Analysis of Ischemic Core Volumes Acquired through Non-contrast Computed Tomography and Computed Tomography Perfusion in Acute Ischemic Stroke Patients

Fach/Einrichtung: Neurologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Christian Herweh

Aktuelle Leitlinien empfehlen eine Perfusions-Computertomographie zur Indikationsstellung für eine mechanische Thrombektomie zur Behandlung von Patienten mit akut-ischämischem Schlaganfall aufgrund eines proximalen Gefäßverschlusses bis zu 24 Stunden nach Symptombeginn. In Zentren, die jederzeit eine mechanische Thrombektomie anbieten können, ist die Perfusion-Computertomographie üblicherweise verfügbar. In kleineren Krankenhäusern hingegen, in die solche Patienten aufgrund von Versorgungsstrukturen auch regelmäßig aufgenommen werden und anschließend zur Durchführung einer mechanischen Thrombektomie in ein spezialisiertes Zentrum weiterverlegt werden, steht die Perfusion-Computertomographie oft nicht zur Verfügung. Daher kann die endgültige Indikation zur mechanischen Thrombektomie (im erweiterten Zeitfenster) erst bei der Ankunft im Zentrum und nicht vor der Verlegung gestellt werden. Dies kann zu unnötigen Transporten führen oder noch gravierender, dazu dass eine Indikation nicht gestellt und der Patient nicht verlegt wird, obwohl eine mechanische Thrombektomie tatsächlich für den Patienten vorteilhaft gewesen wäre. Zur Lösung dieses Dilemmas wurde in der vorliegenden Studie untersucht, ob das durch automatisierte Analyse der nativen Computertomographie bestimmte "akute ischämische Volumen" als Surrogat für den Infarktkern eingesetzt werden kann, da die native Computertomographie bereits ein wesentlicher Bestandteil der primären Diagnose ist. Zu diesem Zweck wurden Patienten, die von November 2016 bis 2019 aufgrund eines Verdachts auf akuten ischämischen Schlaganfall in ein Schlaganfall-Kompetenzzentrum aufgenommen worden waren, in die Studie eingeschlossen. Einschlusskriterien für die Patienten umfassten das Vorliegen einer Perfusions- Computertomographie sowie dünnenschichtige (1 mm) nativer Computertomographischer Aufnahmen. Patienten mit primären Hirnblutungen wurden ausgeschlossen. Die automatisierte Auswertung der nativen und Perfusions-CT-Aufnahmen wurden mit zwei unterschiedlichen, kommerziell erhältlichen Software-Anwendungen, e-ASPECTS und OleaSphere durchgeführt. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman wurde berechnet, um mögliche Zusammenhänge zwischen den aus der nativen Computertomographie bestimmten akuten ischämischen Volumen und den aus der

Perfusions- Computertomographie bestimmten Infarktkern-Volumina zu bewerten. Analog wurden die Zusammenhänge zwischen dem Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score und dem Infarktkernvolumen; sowie zwischen dem National Institute of Health Stroke Scale und dem Infarktkernvolumen und dem akuten ischämischen Volumen untersucht. Außerdem wurden Sensitivitäts- und Spezifitätsanalysen der korrekten Hemisphären-Zuordnung der durch die beiden Anwendungen identifizierten Läsionen durchgeführt. 374 Patienten erfüllten die Einschlusskriterien. Das mediane Alter betrug 77 (67-83), 173 der Patienten waren weiblich (46,1%). Die National Institute of Health Stroke Scale wurde bei 229 Fälle erfasst und der Median lag bei 8 (5-15). Bei 93 dieser Patienten hatten beide automatisierten Analyseprogramme (e-ASPECTS, OleaSphere) die betroffene Gehirnhälfte korrekt identifiziert. Hierbei hatte e-ASPECTS eine höhere Spezifität und OleaSphere eine höhere Sensitivität. In dieser Untergruppe von Patienten betrug das durchschnittliche akute ischämische Volumen $19,56 \pm 25,00$ ml, während das mittlere Volumen des Perfusions-CT-Kerns $23,63 \pm 31,24$ ml betrug. Es wurde eine signifikante, starke Korrelation zwischen diesen Messungen festgestellt ($r=0,74$; $p<0,001$). Der mediane Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score betrug 9 (8-9) und korrelierte invers und stark mit dem Infarktkernvolumen ($r=0,73$; $p<0,001$). Der initiale National Institute of Health Stroke Scale war bei 70 von 93 Patienten erfasst worden und lag im Median bei 13 (10-16). Er korrelierte nur schwach mit dem Infarktkernvolumen ($r=0,35$; $p<0,001$) und noch geringer mit dem akuten ischämischen Volumen ($r=0,24$; $p<0,001$). Obwohl eine unabhängige Validierung angemessen erscheint, um die Austauschbarkeit endgültig zu beurteilen und die Vorstellung des akuten ischämischen Volumens als mögliches Surrogat für den Infarktkern zu unterstützen, bietet die in dieser Dissertation gefundene starke Korrelation einen wertvollen Einblick. In Situationen, in denen eine Perfusions-Computer Tomographie nicht zugänglich ist, könnte das aus der nativen Computer Tomographie abgeleitete akute ischämische Volumen als wertvolle sekundäre Alternative dienen und Ärzten bei der Indikationsstellung für ein mechanisches Thrombektomie im erweiterten Zeitfenster helfen.