

Thrombuspermeabilität bei akutem ischämischem Schlaganfall lässt sich auf die histologische Zusammensetzung zurückführen

M. Berndt¹, J. Kaesmacher¹, S. Prothmann¹, L. Schirmer², C. Zimmer¹, H. Poppert², T. Boeckh-Behrens¹

(1) Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

(2) Neurologische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Hintergrund:

Intrakranielle Thromben können anhand ihrer Permeabilität bildgebend charakterisiert werden; diese korreliert mit Outcome-Daten nach Thrombektomie (Stroke. 2016 Mar;47(3):732-41). Die zugrunde liegenden Faktoren sind bisher unbekannt. Ziel unserer Studie war es, eine mögliche Korrelation zwischen histologischer Zusammensetzung und Thrombuspermeabilität zu finden.

Methoden:

Thrombusdichtewerte wurden in dünnen Nativ-CT und koregistrierten CTA-Bildern von 30 Patienten mit akutem M1-Verschluss gemessen (Abb.1). Entsprechend vorangehender Publikationen wurde Permeabilität durch einen Anstieg der absoluten Dichtewerte ($\Delta \geq 10.9$ HU) oder des mit der Gegenseite korrigierten Wertes ($\epsilon \geq 6.5\%$) definiert. Die Korrelation mit den quantifizierten histologischen Komponenten (rote Blutkörperchen-RBC, Fibrin/Thrombozyten-FP, Abb.2) sowie die Assoziation zu den TOAST-Kriterien wurde evaluiert.

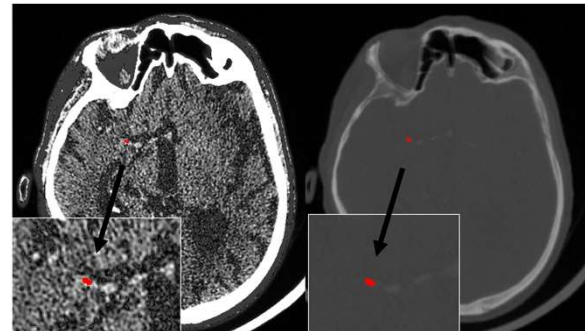


Abbildung 1: Beispiel einer Thrombusdichtemessung im nativen CT-Scan (links, mittlere HU=64,7) und koregistrierter CT-Angiographie (rechts, mittlere HU=92,0)

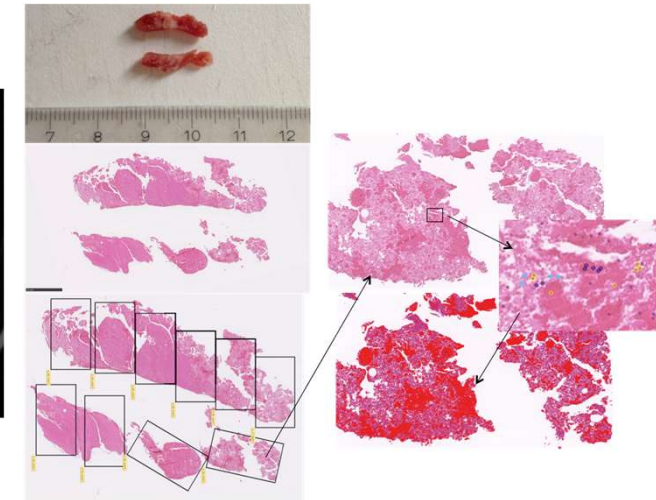


Abbildung 2: Beispiel einer farbgesteuerten Segmentierung nach HE-Färbung

Ergebnisse:

Permeable Thromben zeigten höhere FP (Median 59% vs 48%, $p=0.025$) und niedrigere RBC-Werte (Median 33% vs 47%, $p=0.017$). Die Korrelation mit Δ und ϵ war positiv für FP (Δ : 0.44, $p=0.016$ / ϵ : 0.43, $p=0.018$) und invers für RBC (Δ : -0.47, $p=0.009$ / ϵ : -0.46, $p=0.011$), vgl. Abb.3. Alle permeablen Thromben waren kardioembolischen Ursprungs (100% kardioembolischer vs 0% nicht-kardioembolischer Ursprung, $p=0.045$, vgl. Abb. 4).

Diskussion:

Permeable Thromben weisen niedrigere RBC- und mehr FP-Anteile auf. Histologisch werden hiermit die besser organisierten kardioembolischen Thromben repräsentiert, was sich mit erhöhter Permeabilität in Einklang bringen lässt. Solche Informationen könnten bei der Planung der mechanischen Rekanalisation einfließen (z.B. Aspiration vs. Stent-Retriever).

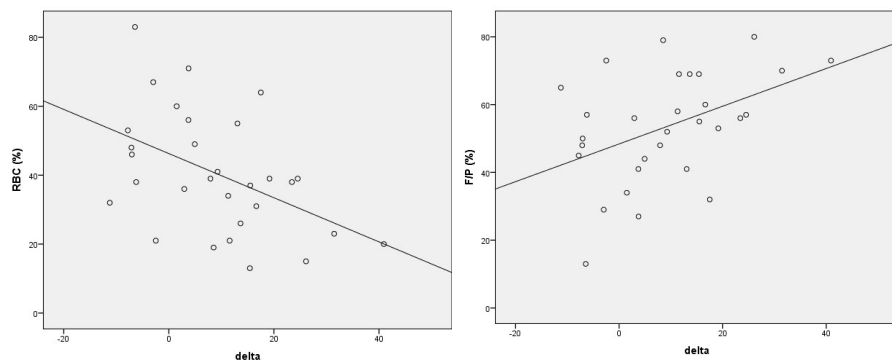


Figure 3: Darstellung der RBC (links) und F/P (rechts) in Abhängigkeit des Anstiegs der Dichtewerte (delta)

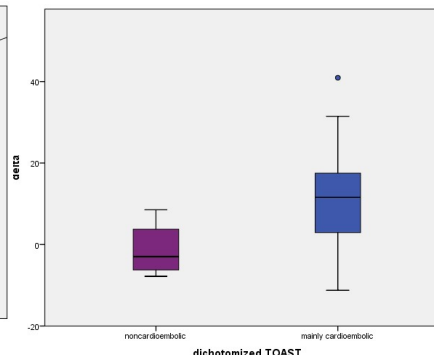


Abbildung 4: Boxplots von delta für nicht-kardioembolische (links) und kardioembolische Thromben (rechts)