

Sabah Amir-Hoshang

Dr.med.dent.

Objekt- und texturbezogene Informationsanalyse digitalisierter histologischer Schnittpräparate des Kolon und Magen, der Lunge, Mamma und Pleura

Geboren am 05.04.1966 in Kuwait

Staatsexamen am 20. Oktober 1994 an der Ruprecht-Karl-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Pathologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult. K. Kayser

Es wird ein automatisiertes Klassifizierungsverfahren vorgestellt, das anhand HE gefärbter histologischer Schnittpräparate eine Unterscheidung zwischen tumorfreiem Gewebe und malignen Tumoren sowie eine weitergehende Zuweisung zu verschiedenen Zelltypen bei Bronchialkarzinomen, Adenomen/Karzinomen des Kolon/Rektum sowie zwischen tumorfreiem Gewebe der Pleura, einer Pleuritis carcinomatosa und eines Mesothelioms erlaubt. Hierzu ist ein Diagnose-Algorithmus entwickelt worden, der auf Objekt- und Texturmerkmalen beruht. Zur Identifizierung von Objekten (Zellkernen) wird das histologische Bild in einen Objektraum und in einen Hintergrund unterteilt. Innerhalb des Objektraums werden die Objekte segmentiert und Artefakte anhand extern vorgegebener Merkmale herausgefiltert. Unter Verwendung der Graphentheorie wird danach die Objekt bezogene Struktur ermittelt. Die Bildtextur wird nach einem von Voss 1991 entwickelten Regressionsverfahren bestimmt. Die so gemessenen Parameter werden auf ihre statistische Signifikanz hinsichtlich der in Betracht gezogenen Diagnosen geprüft. Die fünf wichtigsten Parameter dienen als Grundlage eines nachfolgenden Klassifizierungsverfahrens, das die notwendigen Diskriminierungswerte durch jeweils 10 zufällig ausgewählte Fälle, ermittelt. Der Rest der jeweiligen Kohorte wird mittels der Daten des Lernsets klassifiziert.

Es wurden insgesamt 88 Fälle mit tumorfreiem Lungenparenchym und kleinzelligen Karzinomen der Lunge; 236 Fälle mit tumorfreier Kolon/Rektumschleimhaut,

Adenomen und Karzinomen des Kolon/Rektum; 233 Fälle mit tumorfreier Mamma, Karzinomen der Mamma; 120 Fälle von tumorfreier Pleura, Mesotheliom, Pleuritis carcinomatosa; 109 Fälle tumorfreier Magenschleimhaut, Karzinomen des Magens analysiert. Von jedem Fall wurde ein charakteristischer Bildausschnitt bei Vergrößerungen (Objektiv *4, *10, *20, *40) digitalisiert und ausgemessen. Jeweils 10 Fälle einer Diagnosegruppe wurden zufällig ausgewählt und als Lernset für die Klassifizierung der übrigen Fälle innerhalb eines Organs benutzt.

Die Ergebnisse weisen eine fehlerfreie Zuordnung der Diagnosen in >95% bei den Organgruppen Lunge, Mamma, Kolon/Rektum und Pleura, und >80% in der Organgruppe Magen auf.

Die Ergebnisse weisen auf eine weitgehende Unabhängigkeit von Organ und Diagnosetyp des angewandten Algorithmus hin. Bei Anwendung virtueller Schnitte könnte das Verfahren als „histologisches Screening“ in einem diagnostischen patho-anatomischen Routinelabor Verwendung finden.