

Annette Simon
Dr. med.

Transbulbäre Sonographie des Nervus opticus zur Früherkennung von erhöhtem intracraniellen Druck bei neurochirurgischen Patienten

Promotionsfach: Radiologie
Doktorvater: Prof. Dr. med. J. Tröger

Im klinischen Alltag stellt sich vor allem in der Notaufnahme bei Unfallopfern, auf der neurochirurgischen Intensivstation und in der pädiatrischen Ambulanz bei Kindern mit ventrikulo-peritonealem Shunt immer wieder die Frage, ob beim Patienten ein erhöhter intracranieller Druck (RICP) vorliegt. Die klinischen Symptome dieses Krankheitsbildes sind mit Nüchternerebrechen, Kopfschmerzen, Somnolenz und Sehstörungen sehr unspezifisch. Durch die Anlage einer intracraniellen Drucksonde steht bis dato nur eine sehr invasive Maßnahme zur sicheren Klärung zur Verfügung. Die bislang verwendete nicht-invasive Diagnostik kann lediglich indirekt, jedoch weder eindeutig noch ausreichend sicher einen RICP beweisen oder ausschließen.

Der Nervus opticus ist als vorgelagerter Teil des zentralen Nervensystems ebenso wie dieses selbst von den Meningen umgeben. Eine Erhöhung des intracraniellen Druckes (ICP) setzt sich unmittelbar durch die korrespondierenden Liquorräume bis in die Peripherie des N. opticus hinter den Bulbus oculi fort. Wie bereits in einigen Studien gezeigt, bietet die transbulbäre Sonographie des N. opticus die Möglichkeit, diesen mit seinen Hüllen darzustellen und vereinheitlicht im Abstand von 3 mm hinter der Sehnervenpapille den Durainnendurchmesser als optic nerve sheath diameter (ONSD) zu bestimmen. Bislang gab es jedoch keine Untersuchung mit einem direkten Vergleich von ONSD und ICP.

Die vorliegende Studie prüft, ob eine positive Korrelation zwischen invasiv gemessenem ICP und Erweiterung des ONSD besteht und ob die Opticussonographie demnach geeignet ist, als nicht-invasives Diagnostikum eine sichere Aussage über den ICP zu treffen. Als Goldstandard dient dazu die Gegenüberstellung mit zeitgleich erhobenen Werten einer invasiven Druckmessung bei Patienten der neurochirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Heidelberg.

An 32 Studienpatienten wurden 47 Messreihen von einem Untersucher durchgeführt. Es wurden jeweils drei Messungen des N. opticus vorgenommen, die anschließend mit den zu der Zeit gemessenen ICP-Werten der parallelen invasiven Messung dokumentiert wurden. In fünf Fällen bestand ein eindeutig pathologischer ICP, der sich auch in pathologischen Ergebnissen für den ONSD widerspiegelte. Die überwiegende Anzahl der Patienten mit normalem ICP wurde auch in der Opticussonographie als „gesund“ befundet. Sehr problematisch stellte sich die Situation bei von uns als „grenzwertig“ bezeichneten ICP-Werten zwischen 15 und 20 mmHg dar: In den korrespondierenden Sonographien fanden sich sowohl normale wie auch grenzwertige und pathologische ONSD-Breiten.

Die statistische Auswertung mit den Programmen Matlab®, Version R2009b und Microsoft® Office Excel 2003 ergab, dass die beste Trennschärfe zwischen normalen und pathologischen Befunden und somit sowohl eine gute Sensitivität wie auch Spezifität für einen ICP von 19,7 mmHg erzielt werden konnte. Für diesen Wert zeigte die ROC-Kurve einen korrespondierenden ONSD von 5,7 mm als Cut-off, der ob der fehlenden weiteren Messwerte in diesem Bereich jedoch auf einen Cut-off-Bereich von 4,6 bis 5,7 mm erweitert werden muss. Die ebenfalls eine gute Trennschärfe anzeigende „area under the curve“ (AUC) betrug dabei 0,935. Der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient bestätigte mit + 0,7739 eine positive und statistisch signifikante Korrelation zwischen ICP und ONSD. Eingeschränkt wird die Aussagekräftigkeit der gesamten Statistik durch die geringe Fallzahl der Studie. Insbesondere die kleine Zahl an pathologischen ICP- aber auch an ONSD-Werten macht weitere Untersuchungen dieser Art nötig, um vor allem die Ergebnisse im Grenzbereich zwischen normal und pathologisch genauer zu untersuchen.

Abgesehen von den statistischen Werten ist durch die Opticussonographie jedoch eine gute Aussage möglich, wie klar sich die Nervenscheiden darstellen lassen. Im Falle eines RICP's sind sie nicht nur erweitert, sondern auch schwerer abgrenzbar. So kann allein durch diese Blickdiagnose schon der Verdacht auf einen RICP gestellt und eine weiterführende Diagnostik eingeleitet werden.

Die Quintessenz der Studie ist demnach:

1. Die Opticussonographie ist eine vielversprechende und gute Methode, mit der sich in eindeutig *nicht* bzw. *hoch*pathologischen Fällen sichere Aussagen zu gesund oder krank treffen lassen.
2. In Grenzfällen, besonders bei einem ICP zwischen 15 und 20 mmHg, kann eine optische Analyse der Nervenhüllendarstellbarkeit weitere Hinweise geben, eine sichere Aussage über normal oder pathologisch lässt sich jedoch nicht treffen.
3. Die Opticussonographie ist zwar ein nicht-invasives, schnell verfügbares, kostengünstiges und ohne Strahlung auskommendes Diagnostikum, stellt jedoch aufgrund der aktuellen Datenlage keinen sicheren Ersatz für die invasive Druckmessung als Goldstandard dar.
4. Ob die Opticussonographie in der Zukunft ein neuer Goldstandard für die RICP-Diagnostik werden kann, ist vor allem ob der unsicheren Aussagekraft bei medizinischen Grenzfällen und der insgesamt kleinen Patientenzahl mit Pathologie fraglich.
5. Es müssen weitere Untersuchungen mit größeren Patientenkollektiven durchgeführt werden, um eine statistisch fundierte Aussage zur Güte der Methode bzw. deren Ergebnissen machen zu können.