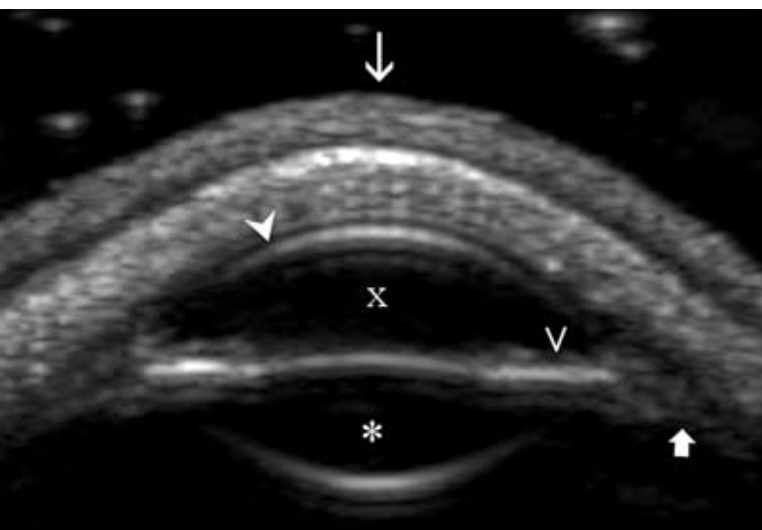


Ingmar Gaßner, Michael Mair:

## Sonographie von Bulbus oculi und Orbita

Die Sonographie ermöglicht eine rasche Beurteilung des Bulbus oculi (Augapfel) und der Orbita (Augenhöhle) ohne Notwendigkeit einer Sedierung. Eine Trübung der lichtbrechenden Medien (z.B. Katarakt, Glaskörperblutung) oder eine massive Lidschwellung beeinträchtigen die Augenspiegelung und Spaltlampenuntersuchung, nicht jedoch die Ultraschalluntersuchung. Bei der Abklärung von Fehlbildungen und entzündlichen Veränderungen ist oft keine weitere Bildgebung erforderlich. Zur exakten Beurteilung von Tumoren und die Grenzen der Orbita überschreitenden Pathologien können CT und MRT allerdings nicht ersetzt werden.



■ Abb. 1: Sonographischer Normalbefund. Vordere Augenabschnitte axial. Augenlid (y). Hornhaut (ü). Linse (\*). Iris (<math>\leftarrow</math>). Ziliarkörper (v). Vordere Augenkammer (x).

Die sonographische Untersuchung von Auge und Augenhöhle erfolgt am liegenden Patient. Zur Anwendung kommen hoch auflösende, hochfrequente Linearschallköpfe (10-12MHz) sowie Sektorschallköpfe (5-8MHz). Der Schallkopf wird bei geschlossenem Auge auf das Oberlid aufgesetzt. Reichlich aufgetragenes Schallgel dient als Vorlaufstrecke zur optimalen Darstel-

lung oberflächlicher Strukturen. Den Augenlidern nach dorsal folgend lassen sich Hornhaut und Linse mit ihren echoreichen Begrenzungen, der Ziliarkörper, die Iris sowie die echofreie vordere und hintere Augenkammer darstellen (Abb. 1). Der weiter dorsal gelegene echofreie Glaskörper wird durch die echoreiche Bulbuswand, bestehend aus Lederhaut, Aderhaut und Netz-

haut, begrenzt. Die Austrittsstelle des Sehnervs (Sehnervenpapille) stellt sich als minimale Vorwölbung der Hinterwand dar. Der Bulbus oculi liegt eingebettet im echoreichen Fettgewebe der Orbita, in dem sich die äußeren Augenmuskeln und der Sehnerv als echoarme strangförmige Strukturen abbilden (Abb. 2).

### Pathologien des Bulbus oculi

Kolobome bezeichnen entwicklungsbedingte Spaltbildungen des Bulbus oculi. Schwerere Formen zeigen eine umschriebene Ausbuchtung der Wandung (ektatisches Kolobom) oder Zystenbildungen (Kolobomzysten) (Abb. 3) oft kombiniert mit einem abnormal kleinen Bulbus oculi (Mikrophthalmie). Auch die Sehnervenpapille kann betroffen sein (Optikuskolobom) (Abb. 4).

Ein Ausbleiben der normalen Rückbildung des primären Gefäßversorgungsnetzes des Auges führt zum persistierenden hyperplastischen

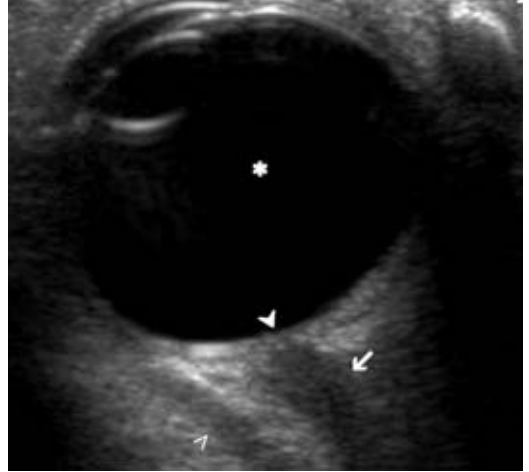
primären Glaskörper (PHPV). Sonographisch findet sich eine unterschiedlich große echoreiche Masse hinter der Linse, die über einen echoreichen Strang mit der Sehnervenpapille verbunden ist (Abb. 3). Der typische klinische Befund der „weißen Pupille“ (Leukokorie) kann auch durch ein Retinoblastom hervorgerufen werden. Ein abnormal kleiner Augapfel (Mikrophthalmie) und das Fehlen von Verkalkungen sprechen für das Vorliegen eines PHPV.

Die fortgeschrittenen Stadien IV und V der Retinopathia prämaturo-rum (ROP) sind durch eine umschriebene bzw. vollständige Netzhautablösung definiert. Eine vollständig abgelöste Netzhaut erscheint sonographisch als abgehobene Membran, vom Rand des Ziliarkörpers bis zur Sehnervenpapille reichend (Abb. 5).

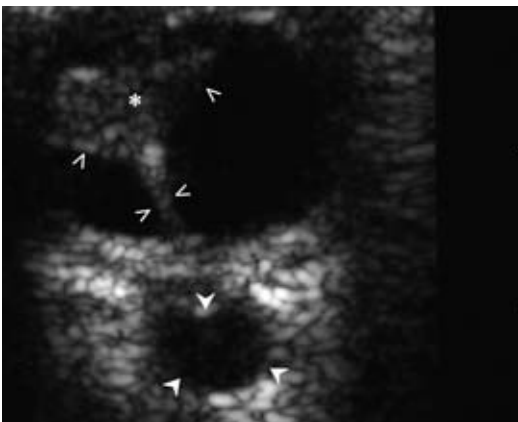
Ein erhöhter Hirndruck führt durch Fortleitung der Drukerhöhung entlang der Sehnervenscheide zu einer Erweiterung derselben sowie zu einer auch mittels Augenspiegelung sichtbaren Schwellung der Sehnervenpapille (Stauungspapille) bei der Augen. Sonographisch lassen sich sowohl die

Vorwölbung der Sehnervenpapille als auch die Verbreiterung und abnormale Doppelkonturierung des Sehnervens darstellen (Abb. 6). Die Drusenpapille entsteht durch Ablagerung hyaliner, teilweise verkalk-

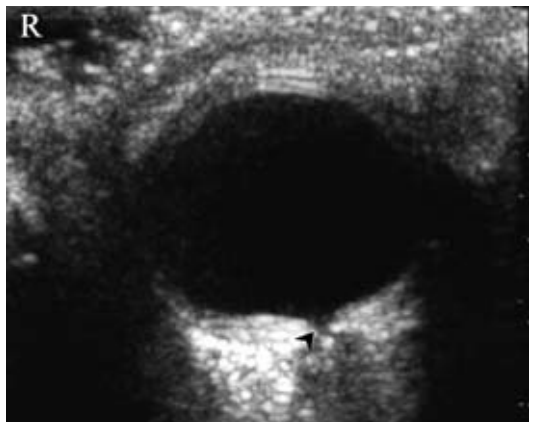
ter Substanzen im Bereich der Sehnervenpapille. Die entstehende Vorwölbung der Sehnervenpapille kann bei der Augenspiegelung eine Stauungspapille vortäuschen. Sonographisch fehlen Verbreiterung



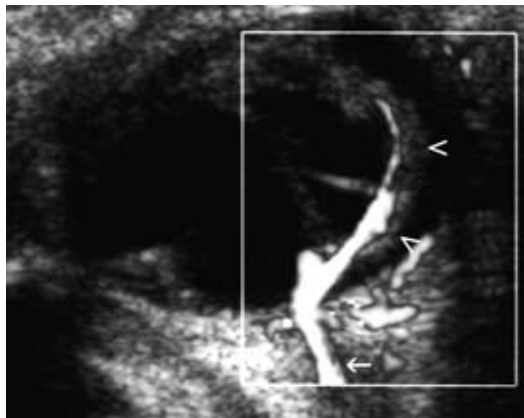
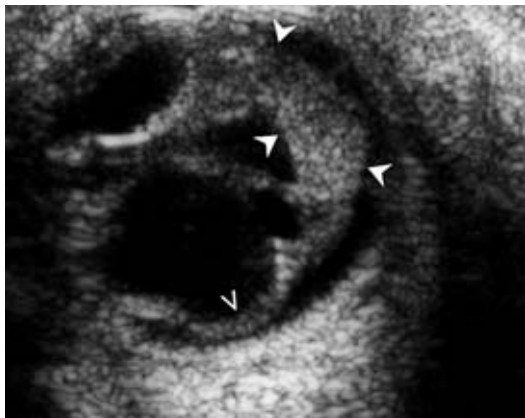
■ Abb. 2: Sonographischer Normalbefund. Linke Orbita axial. Glaskörper (\*). Sehnervenpapille (ü). Sehnerv (,) und die äußeren Augenmuskeln (>) erscheinen als echoarme bandförmige Strukturen im echoreichen Orbitafettgewebe.



■ Abb. 3: Kolobomzyste, PHPV: 1d altes Neugeborenes, männlich. Linker Bulbus axial. Von der Sehnervenpapille zur Dorsal-seite der Linse erstreckt sich eine trichterförmige Masse (PHPV) (\*, <). Kolobomatöse Zyste (ü) dorsal des Bulbus.



■ Abb. 4: Optikuskolobom 27 d altes Neugeborenes, männlich. Linker Bulbus axial. Kleine kolobomatöse Excavation (ü) im Bereich der Sehnervenpapille.



■ Abb. 5a: ROP, 3 Monate alter Säugling, männlich. Linker Bulbus axial. Erheblicher retrobulbaler Pannus (ü) Ausgedehnte Ablatio retinae (<). Farbdopplersonographisch ist der Übergang der A. centralis retinae (s) in die Retinagefäße gut darstellbar.



■ Abb. 6: 9 Jahre alter Knabe. Rechter Bulbus axial. Sehr prominente Sehnervenpapille (s) und Erweiterung des perineuralen Spaltraumes (ü).



■ Abb.7: Drusenpapille: 11 Jahre altes Mädchen. Linker Bulbus axial. Prominenz der Sehnervenpapille (s) mit sehr echodichten Einlagerungen (ü), die nicht bis zur Oberfläche reichen (echotruher Saum (<)).

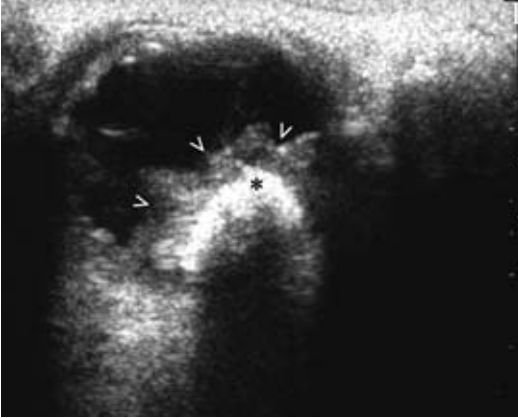
und Doppelkonturierung des Sehnervens. Die hyalinen Ablagerungen erscheinen meist echoreich in der vorgewölbten Sehnervenpapille (Abb. 7).

Das Retinoblastom ist der häufigste maligne Augentumor im Kindesalter. In 40% der Fälle finden sich

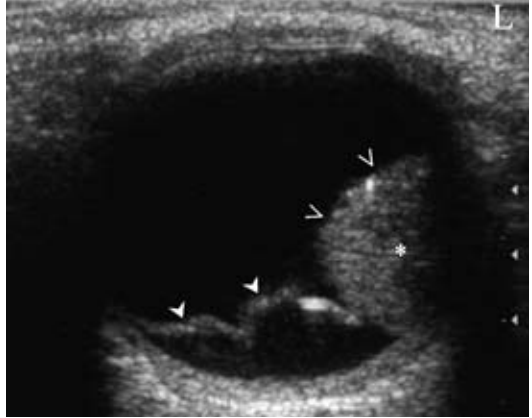
multiple bzw. beidseitige Tumoren. Das Retinoblastom ist die häufigste Ursache einer „weißen Pupille“ (Leukokorie) im Kindesalter. Sonographisch zeigt sich eine unregelmäßige, gut durchblutete, echoreiche, gegen den Glaskörper gerichtete Raumforderung (Abb. 8). In über 80% der Fälle finden sich Ver-

kalkungen. Eine Größenreduktion, eine verminderte Durchblutung und die Zunahme der Verkalkungen unter Therapie lassen sich sonographisch gut dokumentieren.

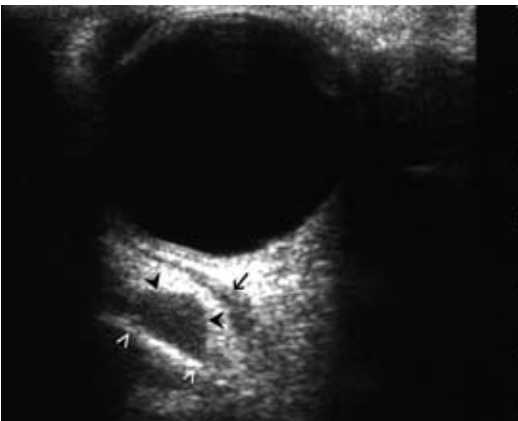
Weitere primären Tumoren sind das Astrozytom der Retina (häufiger bei Patienten mit Tuberöser Sklerose



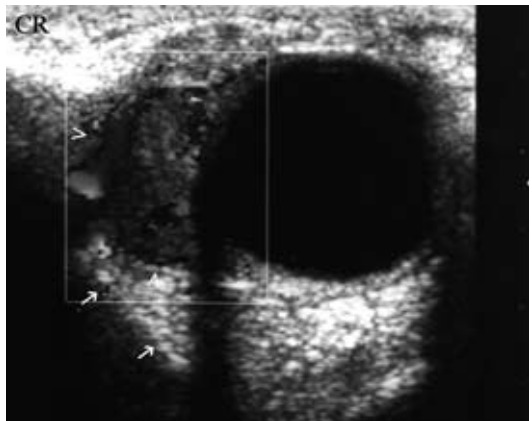
■ Abb. 8: Retinoblastom, 2 Jahre altes Mädchen. Linker Bulbus axial. Große gelappte Raumforderung (>) mit ausgedehnter Verkalkung (\*) mit Schallschatten.



■ Abb.9: Aderhautmelanom: 16 Jahre alter Knabe. Linker Bulbus axial. Sich gegen den Glaskörper vorwölbende Raumforderung (\*, >). Ablatio retinae (ü).



■ Abb. 10. Subperiostaler Abszess, 3 Jahre alter Knabe. Linke Orbita axial. Der echoarme subperiostale Abszess (ü) verdrängt den M. rectus bulbi medialis (<) nach temporal. Lamina papyracea (<).



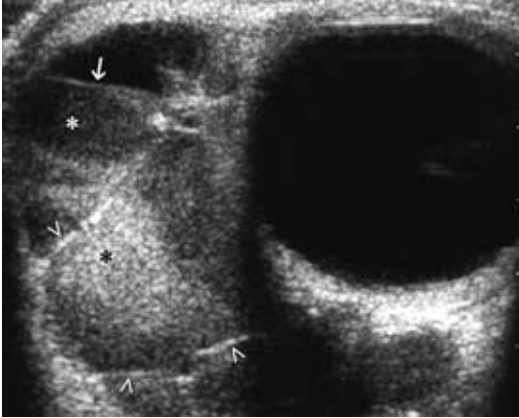
■ Abb. 11: Hämangiom, 4 Monate alter Säugling, weiblich. Linke Orbita sagittal. Gut durchblutete gelappte Raumforderung (>) vom Oberlid nach intraorbital zwischen Orbitadach (<) und Bulbus reichend.

und Neurofibromatose Typ 1) und das Aderhautmelanom (Abb. 9). Metastasen betreffend den Bulbus oculi sind im Kindesalter extrem selten. Häufiger ist eine Beteiligung im Rahmen einer akuten Leukämie.

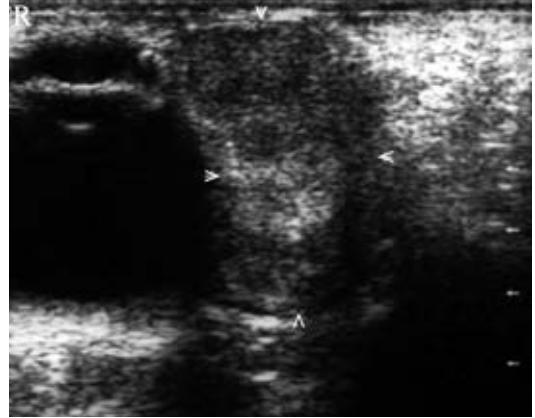
#### Pathologien der Orbita

Die häufigste Erkrankung der Augenhöhle im Kindesalter stellen bakterielle Infekte dar. Zu unterscheiden sind auf die Augenlider beschränkte oberflächliche Entzündungen (präseptale Infektionen) und Infektionen der orbitalen Strukturen (postseptale Infektionen).

Letztere sind meist bedingt durch das Übergreifen einer Entzündung der benachbarten Siebbeinzellen (Ethmoiditis) und erfordern aufgrund der möglichen Ausbreitung auf Bulbus oculi, Sehnerv und Gehirn eine rasche hochdosierte Antibiotikatherapie. Klinisch gehen prä- und postseptale Entzündungen mit



■ Abb. 12: Lymphangiom, 11 Jahre altes Mädchen. Linke Orbita axial. Große Raumforderung neben dem Bulbus oculi mit zarten Septen (<math>\langle</math>) und Sediment-Flüssigkeitsspiegeln (<math>m</math>). Bewegliche echogene Partikel (Blut) (<math>\*</math>).



■ Abb. 13: Rhabdomyosarkom, 1 Jahr altes Mädchen. Rechte Orbita sagittal. Homogene, mäßig echogene Raumforderung (<math>\langle</math>) unterhalb des Bulbus oculi.



■ Abb. 14: Teratom: 1 Tag altes Neugeborenes, männlich. Rechte Orbita axial. Teils solide (<math>\*</math>), teils zystische (<math>x</math>) Raumforderung neben dem Bulbus oculi.

einer Rötung und massiven Schwellung der Augenlider einher.

Eine Abszedierung entlang der medialen Orbitawand (medialer subperiostaler Abszess), erscheint als echoarme Raumforderung mit Verlagerung des medialen Augenmuskels und oft auch des Bulbus oculi

(Abb. 10). Durch engmaschige sonographische Kontrollen lässt sich ein Ansprechen auf die Therapie dokumentieren.

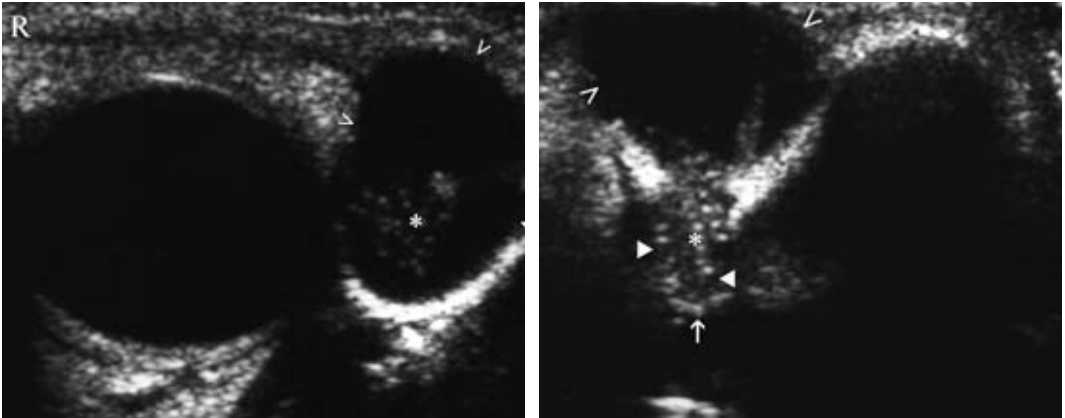
Kapilläre Hämangiome zeigen in den ersten Lebensmonaten ein rasches Größenwachstum,

dem eine langsame Rückbildung folgt. Oberflächlich gelegene Anteile zeigen ein typisches klinisches Erscheinungsbild. Sonographisch lassen sich auch tiefe Anteile bzw. ausschließlich in der Augenhöhle lokalisierte Hämangiome diagnostizieren. Die Tumoren zeigen eine hohe Gefäßdichte mit hohen Fluss-

geschwindigkeiten (Abb. 11). Die Rückbildungsphase ist neben einer Größenreduktion auch durch eine Verminderung der Gefäßdichte gekennzeichnet.

Lymphangiome der Orbita stellen sich sonographisch als zystische Raumforderung mit zarten Septierungen dar. Nach Einblutungen finden sich auch Spiegelbildungen durch Sedimentierung der Blutbestandteile. Eine Einscheidung der orbitalen Strukturen ist typisch (Abb. 12).

Das Rhabdomyosarkom zählt zu den häufigsten primären malignen Tumoren der Orbita. Jeder rasch zunehmende Exophthalmus (Hervortreten des Augapfels) sollte den Verdacht auf das Vorliegen eines Rhabdomyosarkoms lenken. Sonographisch zeigt sich eine echoarme,



■ Abb. 15a : Dakryozystozele, 1 Tag altes Neugeborenes, männlich. Rechter Bulbus und Tränensack axial bzw. coronal. Der Tränensack (<math>\blacktriangleleft</math>) und der blind endende (<math>\blacktriangleright</math>) Tränennasengang (<math>\blacktriangleright</math>) sind erweitert und enthalten echogenen Detritus (\*).

schlecht abgrenzbare Raumforderung (Abb. 13).

Dermoide und Epidermoide sind konnatale Tumoren, die oft erst im Laufe der ersten Lebensjahre als harte Knötchen entlang des Orbitarings getastet werden. Selten sind sie ausschließlich in der Augenhöhle lokalisiert. Sonographisch finden sich gut abgegrenzte zystische Strukturen unterschiedlicher Echogenität. Teratome der Orbita zeigen sonographisch typischerweise zystische und solide Anteile, die aufgrund von Verkalkungen und Fettanteilen sehr echoreich erscheinen können (Abb. 14).

Eine Dakryozystozele bezeichnet eine zystische Erweiterung des Tränensackes, bedingt durch einen Verschluss des Tränen-Nasengangs.

Bereits unmittelbar nach der Geburt zeigt sich eine bläuliche Schwellung im Bereich des medialen Augenwinkels. Sonographisch findet sich hier der erweiterte Tränensack sowie der nach unten hin blind endende, erweiterte Tränen-Nasengang (Abb. 15).

Die Abklärung von Verletzungen des Bulbus oculi und eingesprengten Fremdkörpern erfolgt primär mittels Spaltlampe und Augenspiegelung. Sind die hinteren Augenabschnitte etwa aufgrund einer Einblutung in die vordere Augenkammer oder den Glaskörper nicht einsehbar, können Fremdkörper auch sonographisch nachgewiesen werden.

Abbildungen 1, 2, 7, 11 und 13 mit freundlicher Genehmigung des Thieme-Verlages aus Ultraschalldiagnostik in Pädiatrie und Kinder-

chirurgie Hofmann, Deeg, Hoyer: Bulbus oculi und Orbita, I. Gaßner und M. Mair Seite 191-202.

- ▶ OA Dr. Ingmar Gaßner  
Abteilung für Kinderradiologie  
Universitäts-Kinderklinik Innsbruck  
Anichstrasse 35  
A-6020 INNSBRUCK
- ▶ Dr. Michael Mair  
Zentrales Institut für Radiologie  
LKH Feldkirch  
Carinagasse 47  
A-6800 FELDkirCH