

Urogenitales Trauma beim Kind

DDr. Christoph Arneitz

Abt. für Kinder- und Jugendchirurgie
Klinikum Klagenfurt



KABEG
KLINIKUM KLAGENFURT
AM WÖRTHERSEE

Niere - Epidemiologie

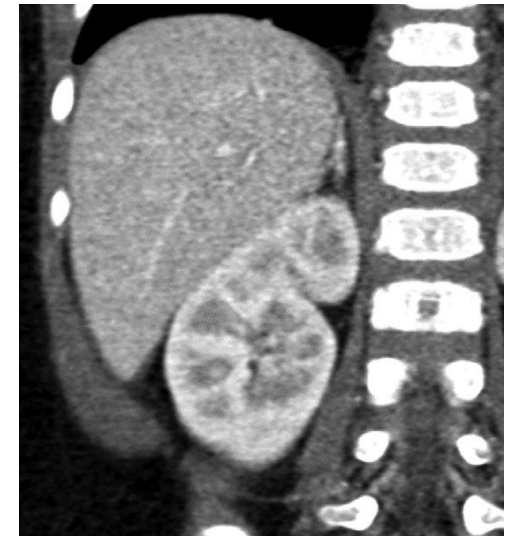
- **Niere als häufigstes verletztes urogenitales Organ**
 - 10 – 20 % aller stumpfen Bauchtraumata
 - Häufiger als Milz, Leber, Pankreas oder Darm
- Altersgipfel 15 – 18 Jahre
 - 6% < 5 Jahre
 - 2/3 männlich

Traumamechanismus von Nierenverletzungen

- Kinder **anfälliger** für Nierenverletzungen
 - Verringertes perirenales Fett
 - Unvollständig verknöcherte untere Rippen
 - Schwächere Bauchmuskeln
 - Nieren relativ groß im Vergleich zum Rest des Körpers

Traumamechanismus von Nierenverletzungen

- Schnelle **Dezelerationskräfte** oder direkte **Flankenschläge** bei Stürzen, Sportarten oder (Motor-)Radverletzungen führen zu einem ein Quetschen der Niere gegen die Rippen oder die Wirbelsäule
- Selten Direkttrauma
 - durch gebrochene Rippen



G. Singer, C. Arneitz, S. Tschauner et al.
Seminars in Pediatric Surgery 30 (2021)

Klinische Untersuchung

- Nierenverletzungen sollten in allen Fällen mit einem adäquaten Verletzungsmechanismus vermutet werden
- Klinische Befunde:
 - Flankenschmerzen, Raumforderung und Aufblähung des Abdomens oder gebrochenen unteren Rippen
- Penetrierenden Traumata
- Begleitverletzungen ausschließen
 - Leber, Milz und Darm

Klinische Untersuchung

- Urinanalyse, Hämatokrit und Kreatinin obligatorisch
- **Kardinalzeichen: Hämaturie**
 - Mikroskopische Hämaturie in 80%
 - Höhergradige Verletzungen - höher Rate an Makrohämaturie
 - Größere Verletzungen auch **ohne Hämaturie**
(Ureterverletzung, Pedikelverletzungen oder Nierenarterienverschluss)

Diagnostik

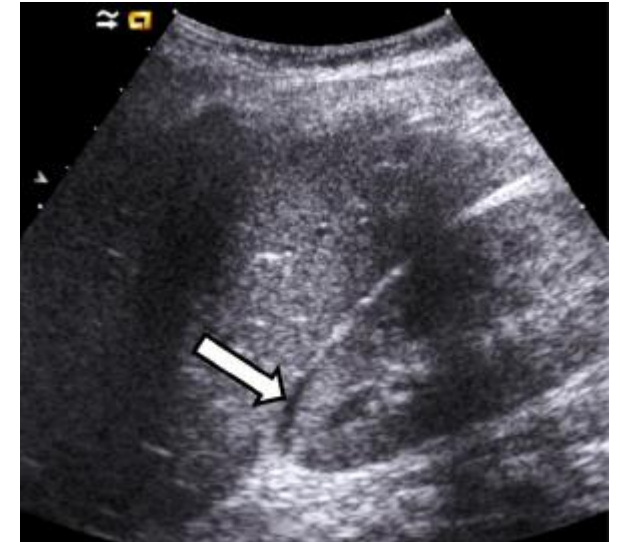
- **Hämaturie auch Leitsymptom für**
 - angeborene Anomalien
 - Nierentumoren (Wilms-Tumoren) sein kann. 16, 17
Tatsächlich werden
 - Nierenanomalien bei bis zu 19 % der Kinder festgestellt, die sich einer Bildgebung des Abdomens wegen eines Traumas unterziehen.

Diagnostik

- Stumpfes Trauma + (mikroskopischer) Hämaturie
 - Sonografie der Nieren und ableitenden Harnwege
- keine weiteren radiologischen Untersuchung
- signifikante Nierenschäden unwahrscheinlich

Sonografie

- **Geringe Sensitivität**
- Alternative zum CT
 - bei hämodynamischer Stabilität
- Bei sonografischen Verletzungszeichen
 - **kontrastverstärkte Computertomographie (CECT) mit verzögerter urographischer Phase** als Goldstandard zur



G. Singer, C. Arneitz, S. Tschauner et al.
Seminars in Pediatric Surgery 30 (2021)

Kontrastmittel CT bei Kindern

- Exposition gegenüber ionisierender Strahlung
- Höheren Strahlenempfindlichkeit
- Fehlenden therapeutischen Konsequenz
 - Die meisten Nierenverletzungen erfordern keine Intervention
- Nachweis von Hämatomen, Urinomen, Extravasation und Nierenfragmentierung

Kontrastmittel CT

■ Indikationen

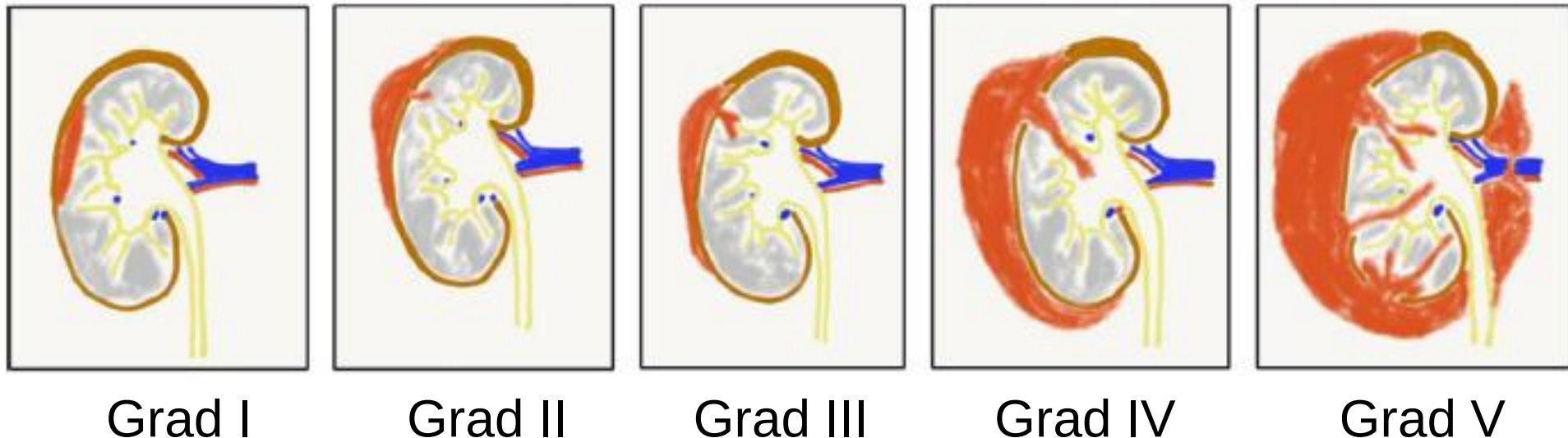
- Hochrasanztrauma
- Penetrierendem Verletzungen
- Hämatokrit-Abfall mit Hämaturie
- Bei Verdacht auf intraabdominaler Verletzungen und sichtbarer oder mikroskopischer Hämaturie

Weitere Bildgebung?

- Contrast enhanced ultrasound (**CEUS**) oder **MRT**
 - In hämodynamisch stabilen Patienten
- Intravenöse Pyelographie (IVP)
 - **obsolet**
 - bei bis zu 20 % der Patienten mit schweren Nierenverletzungen normal
 - Sensitivität von nur 50%

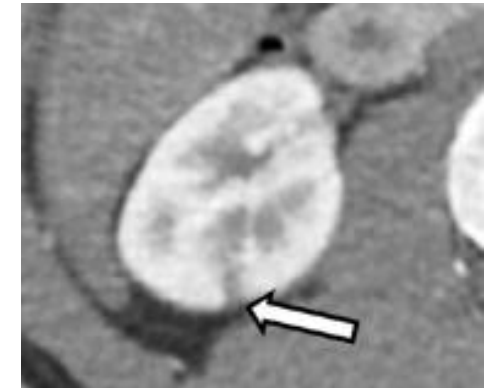
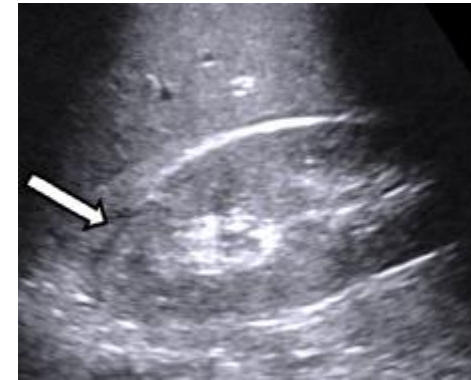
Stadieneinteilung von Nierenverletzungen

- American Association for the Surgery of Trauma (**AAST**) Organ Injury Scale (**OIS**) based on CT findings



Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- Konservativ, **wait-and-see**
- bei **Grad I und II**
 - keine längere Beobachtung erforderlich
- bei **Grad III**
 - konservative Behandlung



Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- Optimale Behandlung höhergradiger Nierenschädigungen ist umstritten
- **Grad IV und V**
 - höheren Rate an chirurgischen Eingriffen und Komplikationen
 - Erstbeobachtung bei hämodynamisch stabilen Patienten



G. Singer, C. Arneitz, S. Tschauner et al.
Seminars in Pediatric Surgery 30 (2021)

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- *“in pediatric patients with blunt renal trauma of all grades, we strongly recommend non-operative management versus operative management in hemodynamically stable patients.”*

Hagedorn JC , Fox N , Ellison JS , et al. **Pediatric blunt renal trauma practice management guidelines: Collaboration between the Eastern Association for the Surgery of Trauma and the Pediatric Trauma Society.**
J Trauma Acute Care Surg . 2019;86:916–925 .

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Konservatives Management**
 - Bettruhe
 - Überwachung der Vitalfunktionen
 - Laborkontrollen Schmerztherapie und intravenöser Flüssigkeitsersatz
 - Dauer der Bettruhe nicht klar definiert,
 - Abklingen der sichtbaren Hämaturie durchgeführt.

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

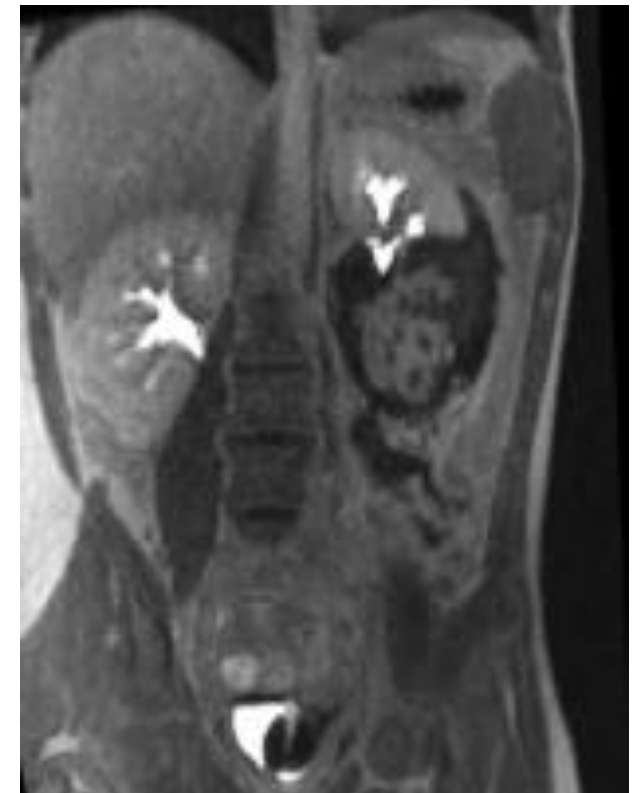
- **Konservatives Management**
 - Routinemäßige Blasenkatheteranlage sowie eine Antibiotikaprophylaxe **nicht erforderlich** zu sein
- Sonografische Re-Evaluierung
 - zunehmende Harnextravasation oder anhaltende Blutungen auszuschließen

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- Absolute Indikation für chirurgischen Eingriff
 - **klinisch instabile Patienten**
- Relative Indikationen für eine chirurgische Exploration
 - massive Urinextravasation,
 - ausgedehntes (> 20 %) nicht lebensfähiges Gewebe und arterielle Verletzungen

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Chirurgisches Vorgehen**
 - Renorrhaphie
 - partielle Nephrektomie
 - Nephrektomie
 - Avitale Niere
 - Lebensbedrohliche Blutungen
 - 3 % der Nierenverletzungen Grad IV
 - 11 % der Verletzungen Grad V



G. Singer, C. Arneitz, S. Tschauner et al.
Seminars in Pediatric Surgery 30 (2021)

Therapie pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Angioembolisation** zur Blutungskontrolle
 - Bei erwachsenen Patienten
 - Mehrere Studien über eine erfolgreiche Embolisation bei Kindern mit hochgradigen Verletzungen
 - Kann Rate an Nephrektomie verringern
- **Derzeit keine gültigen pädiatrischen Richtlinien**

Outcome pädiatrischer Nierenverletzungen

- Hohe Erfolgsrate der konservative Behandlung
 - Nierenerhaltungsraten > 90 %
- Verletzungen der Grade II bis IV
 - nahezu normale Nierenfunktion
- Grad V
 - Funktionsverlust
 - Narbenbildung und Parenchymvolumenverlust
 - langfristige Nachsorgeuntersuchungen

Frühe Komplikationen von Nierenverletzungen

- Risiko für Komplikationen steigt signifikant mit dem **Grad der Verletzung**
- Grade I und II
 - geringes Komplikationsrisiko
- Grad III – V
 - routinemäßige sonografische Kontrollen
- Anhaltende Blutungen
- Infektionen
- Perinephritische Abszesse
- Sepsis
- Harnfisteln
- Harnextravasation
- Entwicklung von Urinomen

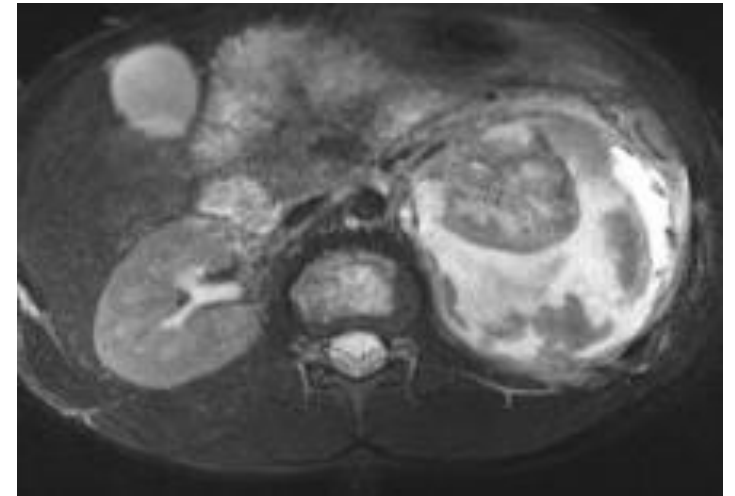
Komplikationen pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Urinom und Urin-Extravasation** in Diskussionen
 - Die meisten Urinome sind asymptomatisch
 - Heilen bei bis zu 90 % der Patienten ohne Eingriffe ab
- **Symptomatische Urinome**
 - Ileus, progrediente Flankenschmerzen, Fieber
 - Progredientes Urinom
 - anhaltende Urinausscheidung > 20 Tage



Komplikationen pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Symptomatische Urinome**
 - perkutaner Drainage und/oder Ureterschienung
 - Bei komplettem Ausrisses des ureteropelvinen Übergangs operative Versorgung erforderlich



Nachsorge pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Dauer Intensivstation (ICU) variieren**
 - von 24 Stunden bis zu einer Woche
 - Engmaschige klinische Überwachung mit hämodynamischer Überwachung in einer intensivmedizinischen Umgebung bei höhergradigen Verletzungen empfohlen

Nachsorge pädiatrischer Nierenverletzungen

- **Dauer des Krankenhausaufenthalts**
 - Etwa 10 Tagen
 - Zunehmend mit dem Grad der Verletzung
- **Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten**
 - Nach leichten Verletzungen erscheinen 2 – 6 Wochen
 - Höhergradige Verletzungen längere
 - Vollständige Fehlen einer mikroskopischen Hämaturie als potenzieller Indikator

Risiko für Bluthochdruck

- Manifestation in der Regel während des ersten Krankenhausaufenthalts
 - Vor allem bei höhergradigem Nierentrauma
 - 10 % der Patienten mit Verletzungen Grad IV und
 - 50 % mit Verletzungen Grad V eine De-novo-Hypertonie, alle innerhalb von 2 Monaten nach ihrer Verletzung
 - Wiederholte RR Kontrollen bei hochgradigen Verletzungen

Vaskuläre Nierenverletzungen

- **Rarität (Inzidenz 0,1%)**
- Selten als isoliertes Ereignis
 - häufig mit schweren Bauchverletzungen verbunden
- **Gefäßdehnungsläsionen**
 - intramurale Hämatome / Intimarrisse
 - teilweise oder vollständige Obstruktion der Nierenarterie



Vaskuläre Nierenverletzungen

- **Nicht-operatives Vorgehen**
 - bei hämodynamischer Stabilität
 - Normale Durchblutung der kontralateralen Niere
 - normale, langfristige Nierenfunktion selten erreicht
- **Nach vollständigem Nierenarterienverschluss**
 - Engmaschige Nachkontrolle
 - Risikos einer Hypertonie

Ureterverletzungen

- **Seltenste urogenitale Verletzung**
 - weniger als 1 % der pädiatrischen Bauchtraumata
 - geringe Größe, Mobilität und geschützten Lage
 - häufig mit anderen Organverletzungen
 - Mehrzahl durch penetrierende Wunden
 - Auch bei stumpfen Trauma aufgrund der Überdehnung der pädiatrischen Wirbelsäule auftreten,
 - insbesondere bei Hochrasanztrauma

Ureterverletzungen

- Einteilung in 5 Grade (AAST)

Grad	Ureterverletzung
I	Hämatom
II	Laceration < 50% der Zirkumferenz
III	Laceration > 50% der Zirkumferenz
IV	Vollständiger Riss < 2 cm Devaskularisation
V	Vollständiger Riss > 2 cm Devaskularisation

Ureterverletzungen

- Leichte perirenale Stränge oder Hämatome und retroperitoneale Flüssigkeit geringer Dichte um den Urogenitaltrakt verdächtig im CT
- Kontrastmittel-CT mit verzögerter Ausscheidungsphase
- Verfahren der Wahl bei Kindern
 - **Retrogrades Pyelogramm**



Therapie von Ureterverletzungen

- **AAST-Grad II**
 - Ureterstent
 - Bei nicht erfolgreicher Stentimplantation
 - perkutane Nephrostomie

Therapie von Ureterverletzungen

- Bei schwereren Verletzungen
 - Notfall-Laparotomie direkte Visualisierung:
 - primäre Uretero-Ureterostomie bei Ureterläsionen oberhalb der Darmbeingefäße
 - Ureter-Reimplantationsverfahren bei distalen Verletzungen
 - Routinemäßige Verwendung von Ureterstents

Blasenverletzungen

- Zweithäufigstes betroffene urogenitales Organ
- Meist Hochrasanztraumata
- Im Gegensatz zum Erwachsenen ist die Blase weniger gut geschützt:
 - Exponiertere Lage oberhalb des Beckenrings
 - kaum ausgebildete Bauchfettgewebe
 - schwach ausgebildete Rektusmuskulatur

Blasenverletzungen

- > 50% begleitende Beckenfraktur
- Inzidenz von Blasenverletzungen bei Kindern mit Beckenfrakturen:
 - **zwischen 0,5 % bis 18,6%**
 - Bei Patienten mit einer Kombination aus Beckenfraktur und Makrohämaturie muss eine Blasenruptur vermutet werden

Blasenverletzungen

- **Klinische Symptome einer Blasenruptur**
 - aufgeblähtes Abdomen
 - Harnverhalt
 - suprapubischer Druckschmerz
 - Makrohämaturie (Kardinalsymptom)

Blasenverletzungen

- Diagnostischen Abklärung
 - Retrogrades Auffüllen der Blase
 - Kontrastdarstellung bei vollständig aufgefüllter Blase
 - **Zystographie**

Einteilung von Blasenverletzungen

- **Prellungen**

- können konservativ behandelt werden
- transurethrale Drainage bei größeren Beckenhämatomen oder einer Verzerrung des Blasenhalses.

- **Intraperitoneale Blasenrupturen**

- betreffen hauptsächlich den Blasendom (schwächsten und beweglichsten Teil der Blase)
- erfordern eine chirurgische Reparatur

Blasenverletzungen

- **Extraperitoneale Rupturen**
 - Mehrzahl der Blasenverletzungen
 - Unkomplizierte, isolierte extraperitoneale Rupturen können mit einer transurethralen Katheterdrainage und prophylaktischen Antibiotika behandelt werden.
 - **Indikationen für eine chirurgische Reparatur**
 - anhaltende Paravasation
 - begleitende vaginale oder rektale Verletzungen
 - Blasenhalsläsionen

Urethraverletzungen

- Harnröhrenverletzungen sind selten
 - vor allem männliche Patienten nach stumpfen Traumata.
- Einteilung in
 - anteriore (Bulbär und Penis)
 - posteriore Verletzungen (Prostata oder Membran)
- Rektale Untersuchung bei männlichen Patienten obligat

Urethraverletzungen

- Klinik
 - Blut am Meatus in Kombination mit perinealen und penilen Hämatomen
 - Harnsperre
- Die Mehrzahl der Kinder mit Urethratrauma ist hämodynamisch instabil aufgrund von kombinierten Verletzungen

Urethraverletzungen

- Diagnostische Methode der Wahl
 - Retrogrades Urethrogramm
- Therapie
 - Suprapubischen Katheter erfordern
 - Transurethraler Katheter nur bei spontaner Miktion

Therapie von Urethraverletzungen

- **Verletzungen der vorderen Harnröhre**
 - konservativ mittels transurethralem Katheter
 - Verhindert um Harnröhrenblutungen oder schmerzhafte Miktion
- **Verletzungen der hinteren Harnröhre**
 - Therapie wird immer noch kontrovers diskutiert,
 - Sofortige primäre Reanastomosierung
 - oder verzögerter Korrektur mit suprapubischer Drainage

Therapie von Urethraverletzungen

- Sekundäre Korrektur
 - Wiederherstellung des Harnröhrenkalibers
 - Reduzierung von Langzeitkomplikationen
 - Strikturbildung, Harninkontinenz oder erektile Dysfunktion

Take home messages

- Die Nieren am häufigsten
- Mehrzahl durch stumpfes Trauma
- Bei hämodynamischer Stabilität konservative Therapie
 - Jedoch auch potenziell lebensbedrohlich Verletzungen
- Verletzung des Harnleiters, der Blase und der Harnröhre sind selten
 - häufigsten bei polytraumatisierten Kindern.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

DDr. Christoph Arneitz

christoph.arneitz@kabeg.at



KABEG
KLINIKUM KLAGENFURT
AM WÖRTHERSEE