

Kinderchirurgie Skript

Kinderchirurgische Klinik der Universitätsklinik Mannheim

von Marietta Jank

Inhaltsverzeichnis

Neugeborenenchirurgie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ösophagusatresie 2. Duodenalatresie 3. Anorektale Fehlbildungen 4. Darmlageanomalien: Malrotation/Nonrotation 5. Mekoniumileus/pfropfsyndrom 6. Nekrotisierende Enterokolitis (NEC) 7. Bauchwanddefekte: <ol style="list-style-type: none"> a. Omphalozele b. Gastroschisis c. Nabelhernie 8. Kongenitale Zwerchfellhernie (CDH) 9. Pulmonale Fehlbildungen <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Congenital Pulmonary Airway Malformation (CPAM)</i> b. Lungensequester
Viszeralchirurgie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hypertrophe Pylorusstenose 2. M. Hirschsprung 3. Invagination 4. Gallengangsatresie 5. Choledochuszyste
Kinderchirurgische „Badehose“	<ol style="list-style-type: none"> 1. Phimose, Paraphimose, Balanitis 2. Varikozele 3. Leistenhernie u. Hydrozele 4. Akutes Skrotum 5. Hodenhochstand/ Maldescensus testis
Kinderonkologie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hepatoblastom 2. Nephroblastom 3. Neuroblastom
Plastische Chirurgie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brustwandfehlbildungen <ol style="list-style-type: none"> a. Trichterbrust b. Kielbrust 2. Hämangiome
Notfälle in der Kinderchirurgie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schädelhirntrauma 2. Stumpfes Bauchtrauma 3. Akutes Abdomen <ol style="list-style-type: none"> a. Differentialdiagnosen b. Appendizitis c. Meckel-Divertikel d. Volvulus (siehe Darmlageanomalien) e. Invagination (siehe Viszeralchirurgie) f. Ileus 4. Verbrühung/Verbrennung
Traumatologie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen 2. Obere Extremität: <ol style="list-style-type: none"> a. Suprakondyläre Humerusfraktur b. Unterarmschaftfraktur c. distale Unterarmfraktur d. Trauma der Finger: Endgliedteilamputation, Frakturen 3. Untere Extremität <ol style="list-style-type: none"> a. Femurfraktur b. Toddler's Fracture

Neugeborenenchirurgie

Ösophagusatresie

DEF	<p>Aplasie = Fehlen der Organöffnung/Körperteils wegen Unterentwicklung/rudimentärer Anlage Agenesie = Fehlen eines Organs/Körperteil wegen fehlender Organanlage Atresie = Fehlen einer Organöffnung/Hohlorganlichtung</p>														
ÄT	unklar; 4. Gestationswoche: Trennung des Ösophagus von ventral gelegenen Trachea → Differenzierungsstörung des primären Vorderdarms in Ösophagus, Trachea und Lunge														
EPI	1: 2500 – 1:4000; ♂>♀; 50% weitere Fehlbildungen (kardial>gastrointestinal>urogenital); V ertebral A norectal C ardiac T racheo- e sophageal R enal L imb (VACTERL); C oloboma H eart defects A tresia chonae R etarded growth G enital hypoplasia E ar deformities (CHARGE)														
KLASS	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: left;">n. Vogt</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">IIIA</td> <td style="text-align: center;">IIIB</td> <td style="text-align: center;">IIIC</td> <td style="text-align: center;">H</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> <p>I proximale u. distale Ösophagusaplasie II ohne tracheo-ösophageale Fistel IIIa proximale tracheo-ösophageale Fistel IIIb häufigste!! proximaler Blindsack und distale tracheo-ösophageale Fistel auf Höhe der Carina IIIc proximale u. distale tracheo-ösophageale Fistel H-Fistel isolierte tracheo-ösophageale Fistel ohne Ösophagusatresie</p>	n. Vogt	I	II	IIIA	IIIB	IIIC	H							
n. Vogt	I	II	IIIA	IIIB	IIIC	H									
PATHO	Motilitätsstörung des Ösophagus, ↓Verschlussdruck des unteren Ösophagussphinkter, weichere Trachealknorpelspannen → Tracheomalazie														
S	<p>pränatal: Polyhydramnion postnatal: schnell symptomatisch!!! (Speicheln, Husten, gestörte Nahrungsaufnahme), Ausnahme: H-Fistel mit anfangs milder Symptomatik (Bsp. rezidiv. Pneumonien aG von Aspiration)</p>														
D	RÖ-Thorax (Lage der Magensonde im Blindsack, Luft im Magen/Darm → distale Fistel, keine Luft im Magen/Darm → keine Fistel/proximale Fistel/verlegte distale Fistel); präoperativ Echo und US-Abdomen/Schädel zum Ausschluss von Begleitfehlbildungen														
TH	<p><u>Grundlagen:</u> Transport in Seitenlage, Schlürfsonde in den Blindsack zur Dauerabsaugung (10-15cm² H₂O); ggf. Intubation <u>operativ:</u> — keine NotfallOP (Ausnahme: resp. Insuffizienz, bei unterer Fistel massiv aufgeblähtes Abdomen → Perforationsgefahr); intraoperative Bronchoskopie zur Fisteldarstellung, End-zu-End Anastomose und Magensonde zur Schienung — bei <i>long gap</i> keine 1° Anastomose möglich: Verschluss der Fistel, Gastrostoma und Foker-Methode/Bougierung n. Rehbein → im Verlauf 2° Anastomose ggf. mit Magenhochzug/Koloninterponat KOMP: Früh (Leckage, Strukturen, Fisteln) Spät (GERD, Tracheomalazie)</p>														

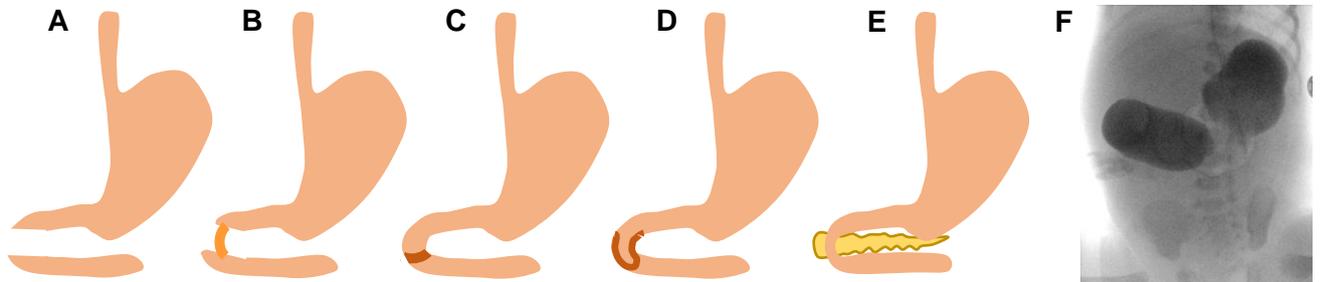
EPI 1: 2500; 50% Begleitfehlbildungen, 30% Trisomie 21

KLASS **komplette Obstruktion = intrinsische Form**

Atresie **1. web (C)** **2. fribröser Strang (B)** **3. ohne Verbindung (am häufigsten; Rekanalisierungsstörung in der 8-10. Gestationswoche; A)**

inkomplette Obstruktion = Stenose

1. Diaphragma mit kl. Öffnung **2. windssock-web (D)** **3. eigentliche Stenose** **4. extrinsische Form aG gestörte Entwicklung der benachbarten Organe Bsp. Pankreas anulare (E), Ladd'sche Bänder)**



S **pränatal:** Polydramnion
postnatal: schnell symptomatisch, galliges Erbrechen, distendiertes Abdomen, verzögerte Mekonumpassage; Ausnahme: bei Stenose weniger akut → schwere Dehydratation, Hyponatriämie, Hypochlorämie/Alkalose

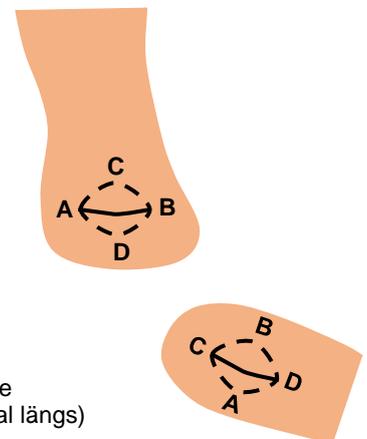
D Magensonde >20ml Flüssigkeitsaspiration, RÖ-Abdomen ggf. mit Luftinsufflation: **double-bubble sign (F)** bei einer postampullären Lokalisation → Dilatation des Magens und proximalen Duodenums mit distal kollabierten Darmlumen CAVE: DD hoher Dünndarmvolvulus, midgut-volvulus!!!

TH Grundlagen: Magensonde, Rehydratation, präoperatives Echo und US-Schädel/Nieren

operativ:

— diamantenförmige Duodenoduodenostomie, auf Rotationsanomalien (30%) achten!!!

KOMP: Anatomoseninsuffizienz, Strikturen etc.



diamantenförmige Duodenoduodenostomie (proximal quer und distal längs)

EPI 1:4000-1:5000, ♂>♀; 50%
 Begleitfehlbildungen (urogenital → VUR; skeletal → WS, Sacrum; tethered cord),
 Currarino-Triade (ARM, Sacrumfehlbildung, präsakrale RF); VACTER(L)

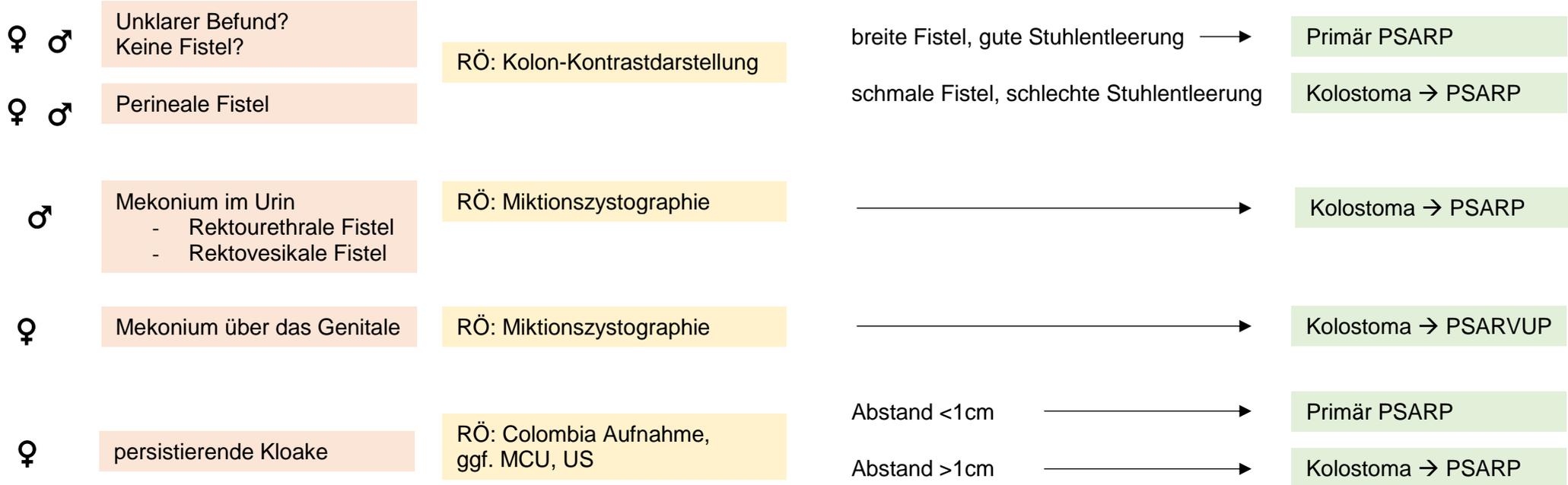
ÄT genetische u. exogene (Thalidomid, Insulin, Retinolsäure etc.) Faktoren

KLASS n. Krickenbeck

♂	♀
<p>Perineale Fistel Rectum mündet ventral der Spinktermitte; Spinkterm. u. Sacrum meist normal; Analgrübchen/Korbhenkel-Phänomen</p>	
<p>Rektourethrale Fistel Tiefe F. (bulbär): am häufigsten; Spinkterm. u. Sacrum meist normal Hohe F. (prostatich); abnormes Sacrum, flacher „Po“, kein Analgrübchen</p>	<p>Vestibuläre Fistel Am häufigsten; Rectum mündet hinter dem Hymen → Vagina und Rektum teilen gemeinsame Wand; Spinkterm. u. Sacrum meist normal</p>
<p>Rektovesikale Fistel flacher „Po“, hypoplastisches Sacrum, schwache Spinktermuskulatur</p>	<p>Kloakenfehlbildung Fusion von Rektum, Vagina und Urethra in einen gemeinsamen Kanal Bei langem gemeinsamen Kanal CAVE Sekretstau und Hydrokolpos!</p>
<p>Sonstige ARM Anorektale Agenesie ohne Fistel: blind endendes Rektum circa 3cm vor der perinealen Haut Rektumaresie: normale Anlage des Analkanals mit Atresie/Stenose ca. 1cm oberhalb d. Perineums</p>	

D Inspektion (Fistel? Mekoniumabgang in 24h?), bei sichtbarer Fistel Kolon-
 Kontrastmitteldarstellung im RÖ, bei Mekonium im Urin oder über Genitale MCU zur
 Fistelsuche, bei unklarem Befund/keine Fistel Columbia Aufnahme; zum Ausschluss von
 Begleitfehlbildungen (Ultraschall WS und Nieren, Echo)

TH Grundlagen: parenterale Ernährung, Magensonde
operativ:
 — breite, perineale Fistel + gute Stuhlentleerung: ggf. Bougierung → PSARP (posteriore
 sagittale Anorektoplastik) mit circa. 3 Monaten
 — Distanz zwischen Rektumstumpf und Haut <1cm: primäre PSARP
 — rektourethrale, rektovesikale, vestibuläre Fistel: Kolostoma → PSARP
 — Kloakenfehlbildung: PSARVUP (posteriore sagittale Anorektovaginourethroplastik)
postop: Bougierung, Kolostomarückverlagerung ab 3 Monaten
KOMP: Stenosen, Stuhl/Harninkontinenz, Obstipation



DEF/ PATHO unvollständige Rotation und Fixation des Darms während der Embryonalentwicklung

- Kompression des Duodenums durch Fehllage des Kolons oder der Gefäße
- Risiko eines Volvulus durch Fehllage des Mesenteriums u. aG hohen Mobilität des Darms

physiologischer Rotationsablauf des Darms in der 4.-10. Gestationswoche (270° im Uhrzeigersinn vom Embryo aus betrachtet)

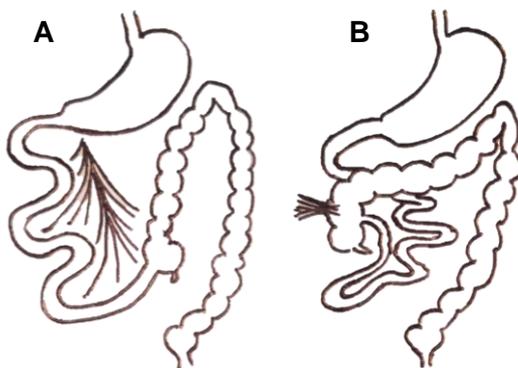
ÄT/ EPI

- oft spontanes, isoliertes Auftreten
- 1:200-500 bei Lebendgeburten, nur 1:6000 symptomatisch
- assoziierte Fehlbildungen (intestinale Atresien, Meckel-D., M. Hirschsprung...)

KLASS **Nonrotation** am häufigsten, Dünndarm liegt rechts mit dem duodenojejunalen Übergang rechts der WS und Dickdarm links von der A. mesenterica superior; obligat bei CDH, Laproschisis und Omphalozele, **A**

Malrotation Typ I inkomplette Rotation von 180°, Zökum und Kolon ascendens liegen in Oberbauchmitte; physiolog. Fixation des Zökums mit der rechten Bauchwand durch Ladd'sche Bänder → Kompression der Mesenterialwurzel und des Duodenums, **B**

Malrotation Typ II seltene, heterogene Gruppe von Rotationsanomalien



S/TH

1. Symptome beim NG → Volvulus (siehe rechts)
2. Asymptomatisch und Zufallsbefund beim NG: uneinheitlich
3. Symptome im Erwachsenenalter

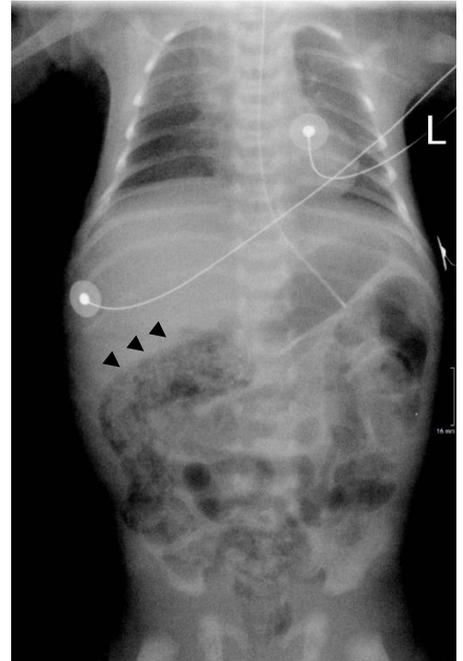
DEF/ PATHO **Volvulus:** Drehung eines Abschnitts des Darmes um seine mesenteriale Achse → gestörte Blutversorgung vom Darm (verläuft im Mesenterium) → Ischämie

S **hochakutes Krankheitsbild** aus völliger Gesundheit: galliges (später blutiges) Erbrechen, blutiger Stuhl, distendiertes schmerzhaftes Abdomen, Peritonismus, Sepsis

D Sonographie (*whirlpool-sign*), RÖ-Abdomen (Ileus mit stehenden Schlingen), RÖ-KM Aufnahme

TH Grundlagen: i.v. Flüssigkeit, Magensonde, Antibiotika, operativ:
 — schnellstmögliche erforderlich
 — Laparotomie, Detorquierung und ggf. Darmresektion bei Nekrose, „Ladd's *procedere*“
KOMP: Darmgangrän, Kurzdarmsyndrom

- DEF** Schwere Entzündung des MDT beim NG, mit Infarkten, Nekrosen und Perforationen einhergehend.
- ÄT** genaue Ursache unklar, entscheidende Aspekte: bakterielle Fehlbesiedelung, Hypoxie der Mukosa, inadäquate Ernährung (häufiger bei käuflicher Milch).
Risikofaktoren:
- extreme Unreife, Geburtsgewicht < 1500g
 - vermutlich Sauerstoffmangel, Hypoglykämie, Herzfehler, maternaler Drogenabusus...
- EPI** häufigste Ursache für akutes Abdomen beim NG; 2.-4. Woche
- S** plötzliche Verschlechterung des AZ (zB. Trinkschwäche, Lethargie, Bradykardie, Hypothermie, Apnoe)
distendiertes und schmerzhaftes Abdomen, glänzende Bauchhaut, verstärkte Venenzeichnung, Flankenrötung, galliges Erbrechen, blutige Stühle, Peritonitis, Sepsis
- D** US-Abdomen: **portalvenöses Gas**.
RÖ-Abdomen: weite Dünndarmschlingen im Sinne eines (Sub)ileus, **Pneumatosis intestinalis** (Gaseinschlüsse in der Darmwand), freie Luft.
- TH** Zunächst konservativ!!! Umstellung auf parenterale Ernährung, Magensonde, Antibiotika, engmaschige klinische und radiologische Kontrollen, ggf. Laparotomie (Resektion und Stoma bei fokalem Befall und Perforation, bei ausgeprägte Befall sparsamere Resektion und second look oder „clip and drop back“)
KOMP: Stenosen, Strikturen, Kurzdarmsyndrom
- PATHO** Darmschleimhaut als Hauptfunktion der Digestion und Absorption, sowie als funktionierende Barrierefunktion des Darms.
Besonderheiten beim Neu-/Frühgeborenen (NG/FG):
1. Peristaltik: beim FG langsamere Peristaltik und Passage → Stase des Darminhalts → (a) ↑Exposition der Darmmukosa mit Keimen (b) Dilatation des Darms mit reduzierter Perfusion und Hypoxie der Mukosa.
 2. Intestinale Schleimschicht: unreife Zusammensetzung beim NG → ↑Durchlässigkeit für Bakterien
 3. Humorale Faktoren: zB sekretorisches IgA. Noch nicht so ausgebildet bei NG



DEF Darmverschluss (v.a. terminales Ileum) durch eingedicktes Mekonium

PATHO Mekonium = kein richtiger Stuhl, sondern abgeschilferte Epithelzellen der Mukosa, eingedickte Galle und Fruchtwasser
Absetzung i.d.R in den ersten 24-48h

ÄT v.a. zystische Fibrose, selten Pankreasaplasie, Agangliose des Kolons

S einfacher Mekoniumileus:
 – „gesunder“ Säugling nach Geburt
 – fehlender Mekoniumabgang
 → zunehmende Blähung des Abdomens am 2-3d
 → Ileus: galliges Erbrechen

komplizierter Mekoniumileus:

– Komplikationen kurz nach Geburt:
 z.B. Volvulus, Darmnekrose, Perforation
 → Peritonitis → Sepsis

D RÖ-Abdomen: Zeichen für Ileus, ggf. soap bubble sign (Mekonium-Luft Gemisch im rechten Unterbauch)

TH Grundlagen: Magensonde, i.v. Flüssigkeit, Antibiotikatherapie

unkomplizierte Form + guter AZ:

- konservativ: abführende Maßnahmen
- N-Acetylcystein = salinischer Einlauf löst das Mekonium besser

V.a. komplizierte Form:

- Laparoskopie/-tomie
- rektale Einläufe sind kontraindiziert
 → Gefahr der Perforation!!!

DD **Mekoniumpropfsyndrom**

„Propf“: erste Anteil des Mekonium, der sehr zäh und fest ist
 ÄT: verminderte Darmmotilität u./o. veränderte Mekoniumzusammensetzung; FG, M. Hirschsprung, Hypothyreose, Drogenabusus der Mutter...

Omphalozele

DEF	Bauchwanddefekt in der Körpermittellinie mit Hernie der Bauchorgane, die von einem peritonealen Bruchsack überzogen sind
ÄT	unklar fehlende Rückbildung des physiologischen Nabelbruchs in der 30-40. SSW
PATHO	Physiologischer Nabelbruch: Dünndarm wächst sehr schnell und intraabdomineller Platz reicht nicht aus → Auslagerung des Darm in die Nabelschnur (in die Zölonhöhle) hinein → Zurückverlagerung, wenn das Abdomen groß genug ist
S	vorhandener Bruchsack!!!, variable Größe des Defektes, kein Nabel vorhanden
D	pränatal: US postpartal Suche nach Begleitfehlbildungen (V.a. Herz, Niere, Darm, Trisomien)

TH	<u>Grundlagen:</u> <ul style="list-style-type: none">— Nasogastrale Sonde— Flüssigkeitstherapie + Elektrolyte— Blasenkatheter— Einpacken des Bruchsacks in feuchte, warme Tücher und sterilen Sack. <u>operative Therapie</u> <ul style="list-style-type: none">— primärer Verschluss: kleiner Bruchsack; Exzision des Bruchsacks, Revision des Darms, Reposition der Organe, ggf. Bauchdeckenpatch— Silobag/Schusterplastik: großer Defekt; (Bauchorgane liegen in einem extraintestinalen Pouch → Reduzieren des Volumens → 2°Verschluss <u>konservative Therapie</u> <ul style="list-style-type: none">— „paint and wait“ Ausbildung eines fibrösen Belages, der austrocknet und im Verlauf epithelialisiert → in Ausnahmefällen
-----------	--

Gastroschisis

DEF	Bauchwanddefekt lateral (meist rechts) des Nabels
ÄT	fehlender physiologischer Nabelbruch: keine Ausbildung einer Zölonhöhle, in die der Darm ausgelagert werden kann → Platz im Abdomen ist zu klein → vordere Bauchwand reißt an ihrer schwächsten Stelle (rechts der Nabelschnur)
S	KEIN Bruchsack; prolabierte Bauchorgane liegen frei! idR kleinere Bruchpforte als bei der Omphalozele
D	siehe Omphalozele Begleitfehlbildungen: viel seltener

TH	ACHTUNG: <ul style="list-style-type: none">– Einreißen des Darms aG der Exposition zum Fruchtwasser! → Flüssigkeits- und Eiweißverlust → Schock– Inkarzeration <u>Grundlagen:</u> <ul style="list-style-type: none">– Nasogastrale Sonde– Flüssigkeitstherapie + Elektrolyte!!!– Blasenkatheter– Einpacken des Kindes in einen sterilen Beutel bis zur Axilla <u>operative Therapie:</u> <ul style="list-style-type: none">– sofort primär Verschluss meist möglich– ggf. Silotechnik/Patch
-----------	--

Nabelhernie

- DEF** physiologisch ist der Nabelring während der gesamten SS offen → im Verlauf zunehmende Verstärkung durch die Fascia transversalis
— bei ↑intraabdominellen Druck kann Darm prolabieren; ist jedoch stets von Peritoneum umgeben.
- EPI** Inzidenz: ca. 20%
- TH** meist spontane Rückbildung im 1. LJ
operativ: sehr zurückhaltend
- I: bei Persistenz im (Vor-)schulalter, v.a. bei ♀, Komplikationen (Inkarzeration von Darm ist sehr selten)

Kongenitale Zwerchfellhernie (CDH)

- DEF** Prolabieren von Abdominalorganen in den Thorax bei einer Zwerchfellücke (Magen, Darm, Leber, Milz)
- „Zwerchfelldefekt“ ohne Bruchsack
- echte Hernie mit Bruchsack
- EPI/RF** 70% isoliert, 10% syndromal
Medikamenteneinfluss (Thalidomid ua)
Vitamin A Mangel
- PATHO** Embryonal erst Ausbildung der rechten Zwerchfellseite → Schwäche der linken Seite (CDH v.a. linksseitig)
→ Behinderung der Atemexkursion, Pulmonale Hypertension
→ Niedriges Auswurfvolumen des Herzens
→ Abdominelle Fehlbildung (Bsp. Nonrotation)
- S** postpartal:
• Dyspnoe, Zyanose
• eingefallenes Abdomen
• Auskultatorisch Darmgeräusche im Thorax
Säuglingsalter:
• bei kleinem Defekt
• zusätzlich: chronische Bauchschmerzen u. Passagestörung (Einklemmung)
- D** pränatal: US (Polyhydramion), MRT
postnatal: RÖ-Thorax

- TH** CAVE: KEINE nicht invasive Beatmung intrauterin: fetoskopische Trachealokklusion mit Ballon
präoperativ: ggf. ECMO
operativ:
• erst nach Stabilisierung (48h) bzw. nach Beendigung der ECMO Therapie
• mediane Laparotomie vs. Thorakoskopisch
• mit/ohne Goretex-Patch



RÖ-Thorax von einem Neugeborenen: Luftgefüllte Darmschlingen im linken Hemithorax mit einem Mediastinalshift, vereinbar mit einer CDH links

ÄT unklar
meistens unilateral (96%)

Klassifikation nach Stocker:

Typ	Histologie	Zystengröße	Besonderheiten
0 (2%)	tracheobronchial	variabel	alle Lappen betroffen; letal
1 (65%)	bronchial/ bronchiolär	makrozystisch (Ø 2-10cm)	Unscharfe Abgrenzung zur gesunden Lunge, pränatal große Zysten können Mediastinalshift verursachen → Zysten kollabieren im Verlauf → Lungenwachstum möglich; aG beste Prognose
2 (10-20%)	bronchiolär	mikrozystisch (Ø <2cm)	häufige Assoziation mit anderen Fehlbildungen (CDH, Sequester, cardiale/ renale FB), aG oft schlechtere Prognose
3 (5%)	bronchiolär/ Alveolengänge	mikrozystisch (Ø <2cm)	oft solide; meistens starke Ausdehnung → häufig Mediastinalshift u. Kompression der Lunge → pränatale Dyspnoesyndromatik
4 (10%)	distal azinär	Variabel	oft große, dünnwandige Zysten in Peripherie des Lappens → RÖ-Thorax sichtbar nach Resektion sehr gute Prognose, Assoziation mit <i>pleuropulmonalen Blastom</i> (seltene kindlicher Lungentumor)

S sehr variabel (asymptomatisch bis letal), pränatal (Mediastinalshift → Behinderung des Lungenwachstum; Obstruktion den Vena cava → Hydrops fetalis), postnatal (Atemnot, rezidivierende Atemwegsinfektionen)

D **Pränatal** US hyperechogene/zystische Läsion in der Lunge ab 2. Trimenon abhg. von der Ausprägung ggf. Mediastinalshift, Diaphragma- Eversion und Polyhydramnion

Postnatal RÖ-Thorax, CT-Thorax (3–6 Mo), WICHTIG Begleitfehlbildung ausschließen

TH Thorakoskopie und atypische Resektion mit Sealer
Diskussion bei asymptomatischen Pat. → watch-and-wait vs. frühzeitige OP ↓Entartungsrisiko u. Vermeidung rezidivierender Infektionen u. besseres Outcome bei stabilem Pat.

DD Lungensequester

- CPAM idR erhaltene Verbindung zum Bronchialsystem und pulmonale Blutversorgung
- teilweise schwierige Abgrenzung → entscheidend ist die Blutversorgung!
- CPAM (A+V: pulmonal), Sequester (A: systemisch V: extralobulär-systemisch intralobulär-pulmonal), „*Hybridläsion*“ (A: pulmonal und systemisch, V: pulmonal)

DEF von der „gesunden“ Lunge abgegrenztes, nicht-funktionales Lungengewebe mit eigenständiger arterieller Versorgung aus dem systemischen Kreislauf und idR keine reguläre Verbindung zum Tracheobronchialbaum

ÄT kontrovers, a.e. Entstehung aus einer akzessorischen Lungenknospe, oder erworben aG von rezidivierenden Lungeninfektionen

	Intralobärer Sequester	Extralobärer Sequester
EPI	häufiger (75%), ♂:♀	v.a. ♂
	innerhalb gesunden Lungengewebes innerhalb der Pleura	getrennt vom gesunden Lungengewebe eigener Pleuraüberzug
Arterielle Versorgung	idR systemisch (Aorta)	idR systemisch (Aorta)
Venöser Abfluss	Lungenvenensystem	idR systemisch (v.a. Vv. azygos oder hemiazygos, selten V. subclavia)
Lokalisation	90% Unterlappen, L>R	90% links
Symptome	asymptomatisch, rezidivierende Lungeninfektionen im Unterlappen, Atemnot (v.a. beim NG), Hämoptyse, Herzinsuffizienz	oft Zufallsbefund iR Diagnostik d. Begleitfehlbildungen, ansonsten ähnliche Symptome wie intralobärer Sequester
Begleitfehlbildungen (FB)	selten	häufig: weitere pulmonale FB (CPAM, Hypoplasie, Zysten etc.), CDH, kardiale oder skelettale FB

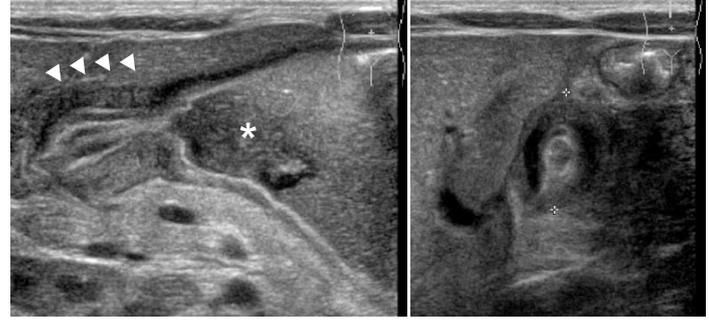
D **präntales** Routine-US (> 20. SSW als hyperechogene, ggf. zystische, RF)
postpartal: RÖ-Thorax, CT, MRT

TH symptomatisch: operativ → Entfernung durch Thorakotomie/-skopie, ggf. Embolisation des versorgenden Gefäßes
asymptomatisch: kontrovers (wait-and-watch)

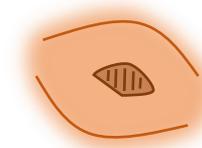
Viszeralchirurgie

Hypertrophe Pylorusstenose

- DEF** Hypertrophie der Pylorusmuskulatur mit Magenausgangsstenose
- EPI** frühen Säuglingsalter (3-10Wo); ♂>♀
- S** schwallartiges, nicht-galliges Erbrechen; Exsikkose → hastiges, gieriges Essen
- D** KU (rundliche Schwellung im Oberbauch), US-Abdomen (L>14mm, Wanddicke >3mm, Ø>15mm), Labor (hypochlorämische metabolische Alkalose, Hypokaliämie)
- TH** Pyloromyotomie n. Weber-Ramstedt (Längsinzision der Längsmuskulatur u. stumpfes Spreizen der Muskularis bei erhaltener Mukosa!!!)
KOMP: Mukosaperforation
- DD** Gastroenteritis, AGS, GÖR, Hirndruck, Überfütterung etc.



US-Abdomen: Im Längsschnitt wandverdickter und verlängerter Pylorus (Pfeile), ohne Durchtritt von Speisebrei aus dem Magen (Stern).



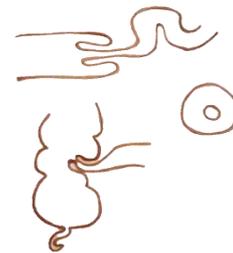
Pyloromyotomie n. Weber-Ramstedt: Längsinzision der Muskulatur (orange) u. Spreizen bis auf die erhaltene Mukosa (braun)

Invagination

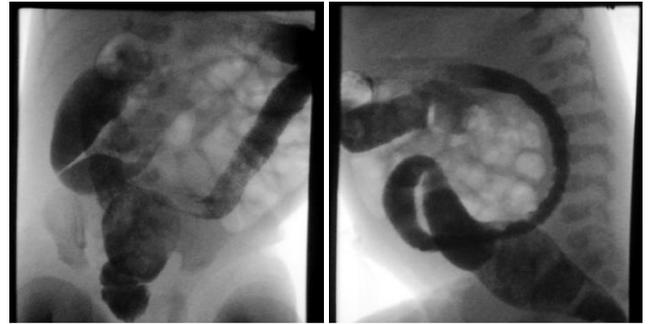
- DEF** Einstülpfen eines proximalen Darmanteils in einen distalen Anteil; v.a. **ileokolisch**
- EPI** jedes Alter; Gipfel <1. LJ; ♂>♀
- ÄT** - **idiopatisch: infektiös** (Adeno-, Rotaviren), Impfungen
- **Leitstruktur**: Bsp. Meckel-Divertikel, Lymphknoten, Polyp; v.a. bei älteren Kindern
- S** plötzlich kolikartige Bauchschmerzen mit phasensartigem Verlauf, ↓AZ, Exsikkose, **himbeergeleeartige** Stühle (Spätzeichen!)
- D** KU ("Walze", DRU!), Blutentnahme incl. BGA, US (Schießschiebenphänomen = Kokarde =target/donut sign und Pseudokidney)

- TH** Konservativ: Hydrostatische Desinvagination unter **Sonographie**
Operativ: Hutchinson-Handgriff (Ausdrücken, KEIN Ziehen!), bei Darmischämie ggf. Resektion
KOMP: Perforation, Rezidiv

- DD** Ileus anderer Genese, Gastroenteritis, Purpura Schönlein Hennoch, Appendizitis, CED etc.



- DEF** Aganglionose mit komplettem Fehlen der Ganglienzellen der enterischen Plexus
- EPI** 1 : 5.000, M > F = 4 : 1
- ÄT** 80% idiopathisch, 20% familiär; assoziiert mit Trisomie 21
- LOK** von M. sphincter ani intnus bis aboral
 80% Rektosigmoid
 15% + halbes Kolon
 5% ++ komplettes Kolon (Zülzer-Wilson-Syndrom)
- PATHO**
- Migrationsstörung von Neuralleistenzellen/parasymphatischen Neuroblasten in 6.–12. SSW
 - Aganglionose mit Fehlen von Pl. submucosus (Meißner) u. myentericus (Auerbach) → keine intrinsische Innervation
 - extrinsische Überinnervation durch N. vagus und sakrale parasymphatische Ganglien
 - Fehlen des inhibitorischen rektosphinktären Reflexes → spastische Dauerkontraktion des M. sphincter ani internus ohne Relaxation
 - prästenotische Kolondilatation
 - Megacolon congenitum
- S**
- Neugeborene
- verzögerter Mekoniumabgang (>48h postnatal)
 - Obstipation + paradoxe Diarrhoe
 - distendiertes Abdomen
 - Gedeihstörung
- älter Kinder
- chronische Obstipation; Überlaufenkopresis
 - wechselnd geblähtes Abdomen
 - Gedeihstörung
- KOMP:** toxisches Megacolon, Sepsis
- D**
- DRU (enger Analkanal, spritzender Stuhlabgang)
 - US-Abdomen (Kalibersprung)
 - RÖ-Magendarmpassage (Kalibersprung, Kegel/Trichter)
 - **Biopsien:** Goldstandard, von rektaler Sub-/mukosa ab 1 cm oberhalb der Linea dentata und Histologie (HE, AChE, IHC-Marker (AChE, Calretinin, LDH, SDH, NADPH-d, ANE)
 - (Rektummanometrie)



MDP-Abdomen mit rektaler KM-Füllung: Enger Analkanal mit Dilatation des distalen Kolons und Kalibersprung

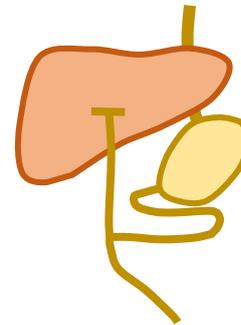
- TH**
- transanale endorektale DurchzugsOP nach de la Torre
 - ggf. laparoskopisch assistiert o. begleitende Laparotomie
 - ggf. 2-zeitig mit initialer Kolostoma-Anlage
- KOMP:** Anastomoseninsuffizienz, Striktur im Narbenbereich, Inkontinenz

Gallengangsatresie

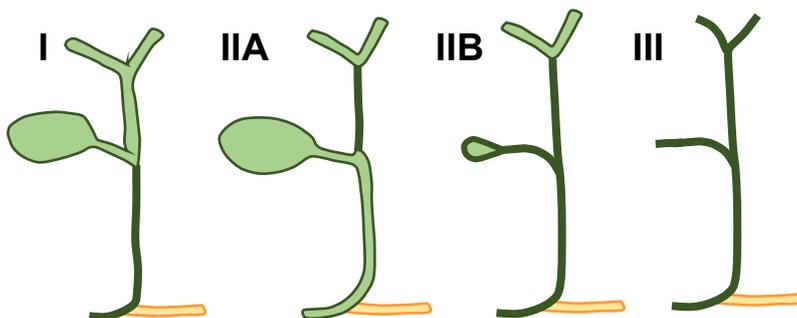
DEF	fortschreitender Verschluss der Gallengänge (intra- und extrahepatisch); anfangs teils noch Gallensekretion möglich
ÄT	unklar
S	Neugeborenen: meist asymptomatisch; <ul style="list-style-type: none"> • Ikterus, acholischer Stuhl • Hepatomegalie, Splenomegalie • Portale Hypertension, Aszites • Gedeihstörung
D	<ul style="list-style-type: none"> — Labor: Hyperbilirubinämie, ↑Leberwerte (γGT, AP) — Infektion ausschließen!!! TORCH-Serologie (Toxoplasmose, Others, Rubella, Cytomegalie, Herpesviren) — Ultraschall: Gallenblase klein, Gallengänge nicht darstellbar — Biopsie (reaktive Proliferation der kleinen Gallengänge)

TH Kasai-OP (Hepatoportoenterostomie):
 - Ziel: Leberfunktion erhalten, portale Hypertension hinauszögern.
 - vor 4. Lebensmonat: OP-Zeitpunkt für Prognose entscheidend!
Leber-TX bei mangelndem Erfolg (80% benötigen eine LeberTX)

KOMP: portale Hypertension, Leberzirrhose



Kasai-OP: biliodigestive Roux-Y Anastomose



- I** Obliteration des D. choledochus
- IIa** Obliteration des D. hepaticus mit einer zystischen Erweiterung der proximalen intrahepatischen Gallenwege
- IIb** Atresie der Gallenblase, D. choledochus und D. hepaticus
- III** Atresie der intra- und extrahepatischen Gallenwege

Choledochuszyste

EPI	1:100 000; ♀>♂
ÄT	unklar: Rekanalisierungsstörung während der Entwicklung der Gallengänge oder <i>common channel</i> -Theorie (Reflux von Pankreassekret in die Gallengänge mit 2° Fibrose/Dilatation)
S	Triade: Ikterus, Bauchschmerzen und palpable RF im Abdomen KOMP: Pankreatitis, Cholangitis, Zystenruptur → akutes Abdomen
D	US-Abdomen, ggf. MRCP
TH	<u>operativ:</u> Entfernung + abhg vom Typ primäre Anastomose o. Roux-Y; ggf. Hemihepatektomie

Kinderchirurgische „Badehose“

Phimose, Paraphimose, Balanitis

DEF Phimose: Verengung der Vorhaut aufgrund dessen ist kein Zurückstreifen über die Glans möglich
Paraphimose: Vorhaut lässt sich nach Retraktion nicht mehr über die Glans streifen → ödematöse Schwellung der Vorhaut („spanischer Kragen“)
Balanitis: Entzündung der Glans

ÄT/ PATHO
 — physiologisch bis zum 1. LJ → Weitung der Vorhaut bis zur Pubertät
 — häufig begleitend Smegma-Retentionszysten
 — pathologische Phimose durch Vernarbungen bei forciertes Zurückstreifen, Entzündung, Lichen sclerosus

S Ballonierung der Vorhaut bei Miktion, rezidivierende Balanitiden, später Schmerzen bei der Erektion
 Paraphimose: AKUTE Schmerzen!

TH konservativ: kortisonhaltige Salbe für 4-6 Wo
operativ: komplette Zirkumzision; inkomplette (Vorhautsparende) Welsch Plastik → **CAVE**: ↑Rezidivrate
KOMP: Verletzung der Harnröhre, Meatusstenose

Paraphimose:

- Notfall! → manuelle Reposition in Analgesiedierung o. Lachgas+PWB
- Falls erfolglos: Spaltung des Schnürrings → nach Abheilung Zirkumzision

Balanitis: Sitzbäder und lokal AB

Varikozele

DEF Dilatierte, varizenartig veränderte Venen des Plexus pampiniformis bzw. V. testicularis aG retrogradem Blutfluss in der Vene

ÄT/ PATHO links>rechts (Linke V. testicularis mündet rechtwinkelig in die linke V. renalis; circa 10cm weiter kranial iV zu rechts.)

S meistens asymptomatisch, (ziehende) Schmerzen oder Schweregefühl im Skrotum

D KU: „bag of worms“ im Skrotum palpabel

Klassifikation

- I im Stehen + Vasalva-Manöver palpabel
- II im Stehen ohne Vasalva-M. palpabel
- III sichtbar im Liegen + Stehen

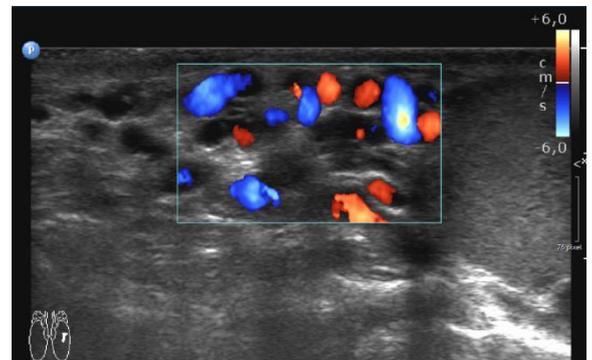
US incl. Nieren z.A. Nierentumor!

TH konservativ:
 • abwartendes Verhalten

operativ:

- Sehr zurückhaltend!
- I: ausgeprägte Beschwerden mit Behinderung im Alltag Bsp. Sport
- Durchtrennung der V. testicularis n. Palomo (lap. vs. offen)
- Embolisierung der V. testicularis n. Tauber

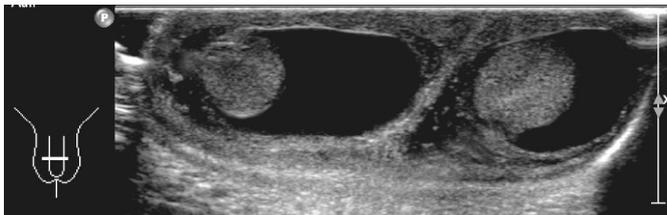
KOMP: Rezidiv, Hydrozele, Hodenatrophie



US-Genitale: Varikozele links

- DEF** Leistenhernie: Durchtritt von intraabdominellen Organen (Bsp. Darm, Ovar, Omentum; Bruchinhalt) durch eine Öffnung (Bruchpforte) aus der abdominellen Höhle in den Leistenkanal umgeben von einem Bruchsack
Hydrozele: Flüssigkeit im unvollständig verschlossenem Processus vaginalis beim Jungen
Nuck'sche Zyste: Flüssigkeit im unzureichend obliterierten Ligamentum teres uteri beim Mädchen
- ÄT/ PATHO** Physiologischer Deszensus des Hodens von retroperitoneal, durch den Leistenkanal, ins Skrotum; unter Mitnahme des Peritoneums → Processus vaginalis peritonei
- inkomplette Verklebung des Proc. → Hydrozele
 Fehlende Verklebung des Proc. → Leistenhernie
- S** Inguinale Schwellung (♂ auch skrotal), bei Inkarzeration starke Schmerzen + derbe, ggf. rote, nicht-reponible Schwellung
- D** KU: Diaphanoskopie bei Hydrozele, Prolaps bei ↑intraabdominellen Druck; US

- TH** Leistenhernie
- Elektive Herniotomie
- Inkarzerierte Leistenhernie:
- Notfall! → manuelle Reposition in Analgosedierung → OP
 - **CAVE**: keine Reposition bei prolabiertem Ovar, da idR nicht erfolgreich!
- Hydrozele:
- Abwartendes Verhalten → 90% Spontanregression bei angeborenen Hydrozelen im 1. LJ
 - Operativ: >12. Mo vorhandene Hydrozele ohne Regressionstendenz



US-Genitale: Hydrozele testis bds.

DEF! **1. Retentio testis:** inkompletter Deszensus entlang des physiologischen D. (abdominal, inguinal, präskrotal=Gleithoden) 1° vs. 2° (primär skrotale Lage → sekundär aG unzureichendem Wachstum vom Funikulus spermaticus)
2. Ektopie: kein physiologischer Deszensus (epifaszial, femoral etc.)

Kryptorchismus: nicht palpabler Hoden → Retentio testis abdominalis o. Hodenaplasie o. *vanishing testis* (Z.n. intrauteriner Hodentorsion)

Gleithoden: Nach Mobilisation des Hodens von inguinal/präskrotal, sofortiges Zurückgleiten.

Pendelhoden: Wechselnde Hodenlage von inguinal/präskrotal und skrotal abhg. von Stimuli (Temp, Entspannung etc.) durch Kontraktion des M. cremaster → keine OP-Indikation

Sekundärer Hodenhochstand: iatrogen (Z.n. Leistenhernien-OP)

EPI RF: Frühgeboren, spontaner Deszensus bis 1 LJ nur bei circa 7%!

S/D KU (hypoplastisches Skrotum, Palpation unter warmen/angenehmen Bedingungen im Schneidersitz mit 2 Händen → Ausstreichen entlang des Inguinalkanals nach distal), US, diagnostische Laparoskopie (Kryptorchismus), Labor (bei Hodenhochstand bds.: LH/FSH/Testoron/Inhibin/AMH)

TH Hormontherapie (GnRH, LHRH, HCG etc.) kontrovers diskutiert! → Ausnahme: Hodenhochstand bds, >6LM
 Orchidofunikolyse und -pexie von inguinal oder skrotal
 Kryptorchismus: Laparoskopie:
 → Hodenaplasie, vanishing testis
 → Hodenatrophie (Biopsie!)
 → Abominal Hoden: Fowler-Stephen in 2 Schritten (1. laparoskopische Durchtrennung der testikulären Gefäße → im Intervall Ausbildung von Kollateralen 2. offene Orchidopexie)

KOMP: Unfruchtbarkeit bei bds. Operation, Risiko der malignen Entartung

- S** Leitsymptome: Rötung, Schwellung, Schmerzen (breitbeiniges Gangbild)
- KU: Inspektion („blue dot“ → Hydatidentorsion), Kremasterreflex, Palpation (DS über Hoden vs. Nebenhoden, tastbare „Perle“ → Hydatidentorsion)
 Prehn Zeichen: Besserung der Schmerzen beim Hochlagern des Hodens → Epididymitis
 Brunnel'sches Zeichen: hochskrotal und quer liegender Hoden → Hodentorsion
 verdickter Samenleiter als „feste Kordel“ tastbar
- D** US: Hodenperfusion → Hodentorsion!!!, Hyperperfusion des Nebenhodens → Epididymitis
- DD** Hoden: Hodentorsion, Orchitis
 Nebenhoden: Hydatidentorsion, Epididymitis
 Hydrozele
 Trauma (Hämatozele, Riss der Tunica albuginea)
 Tumor
 Leistenhernie
 Selten: idiopathisches Skrotalödem

TH Hodentorsion: Zeitintervall von 6h!, Exploration und Orchidopexie → Pexie der kontralateralen Seite ggf. Ablatio

Hydatidentorsion: v.a. konservativ, Schmerztherapie mit Ibuprofen, „Hodenbänkchen“; OP nur bei ausbleibender Besserung der Beschwerden

Epididymitis: v.a. konservativ, s.o., selten Antibiotika

KOMP: Abszess, sympathische Orchidopathie

Tumorchirurgie

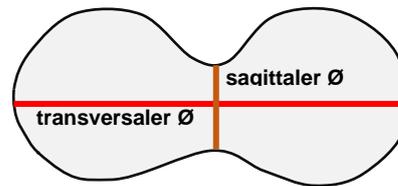
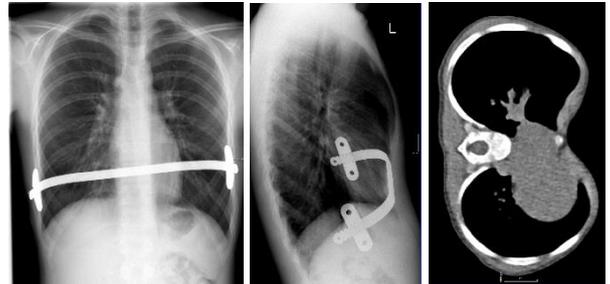
Hepatoblastom	DEF	hochmaligner, embryonaler Tumor, Entstehung pränatal durch unreife Organanlage	D	Bildgebung Labor (↑AFP), (US-Abdomen, CT/MRT Abdomen, Rönthorax, CT-Thorax), ggf. Biopsie
	EPI	häufigster maligner Lebertumor im Kindesalter meist 6Mo - 3J	TH	Biopsie → neoadjuvante CTx → chirurgische Resektion → CTx; ggf. LeberTx
		metastasiert v.a. in die Lunge v.a. rechter Leberlappen	PROG	nach TH gute Prognose
	S	Tastbarer Oberbauchtumor, diffuse Bauchschmerzen, später: B-Symptomatik		
Nephroblastom/Wilms-Tumor	EPI	Häufigster Nierentumor im Kindesalter Kleinkinder 1-4 LJ	S	symptomarm/oft Zufallsbefund, ↑Bauchumfang, B-Symptomatik
	ÄT	Unklar, embryonaler Tumor assoziiert mit Syndromen (WAGR, Beckwith-Wiedemann) und Fehlbildungen (Aniridie, urogenital)	D	U-Stix (Hämaturie), US-Abdomen, MRT-Abdomen mit KM, CT-Thorax nativ, AUSNAHME: Biopsie aG Risiko der peritonealen Tumoraussaat
	KLASS	Klassifikation abhg von der Histologie in low, intermediate und high risk	TH	CTx → radikale Nephrektomie en bloc oder nierenerhalten im Std V → RCTx
	SIOP	I beschränkt auf die Niere II über die Niere hinaus, u.a. extrarenale Gefäße; Z.n. Biopsie o. intraoperative Ruptur, keine LK-Metastasen III lokale LK-Metastasen; unvollständige Tumorentfernung IV Fernmetastase (v.a. Lunge, Leber, Knochen, Gehirn) V bds	PROG	Nach TH sehr gut (90% Heilung) Ohne TH immer letal!
Neuroblastom	DEF	maligner Tumor des sympathischen NS (Zellen aus der Neuralleiste)	D	↑Katecholaminabbauprodukte im 24h-Sammelurin ((Homo)vanillinmandelsäure) Blut (↑Katecholaminabbauprodukte, ↑NSE, ↑LDH/Ferritin) US-Abdomen, Rönthorax, MRT, MIBG-Szintigraphie, KM-Punktion
	EPI	2.häufigster maligner solider Tumor im Kindesalter ≈2J		
	ÄT	unklar; Amplifikation des N-myc Onkogen, 1p-Deletion → prog. aggressiver Tumor	TH	Immer iR Therapiestudien! abhg. von Molekularbiologie, Alter und Stadium wait-and-see bis Tumorresektion mit (R)CTx
	S	B-Symptomatik, ↑Katecholaminbildung (Hypertonie, Diarrhö...), lokale Symptome (Brillenhämatom, Horner-, Querschnittsymptomatik bei Sanduhrentumore, Bauchschmerzen, Knochenschmerzen)		gute Prognose bei Stadium 4S, Alter ≤18LM, Metastasen nur Haut, Leber u./o. Knochenmark

Plastische Chirurgie

Trichterbrust

- DEF** trichterförmige Einziehung des distalen Sternum u. den Rippen in die Brusthöhle
- EPI** häufigste angeborene Brustwanddeformität
♂>>>♀
- S**
- breites Spektrum in der Ausprägung (Symmetrie? Tiefe? begleitende Skoliose? Muskel?)
 - meistens athenischer Körperbau
 - Kindesalter: symptomarm
 - Jugendliche:
 - psychische Belastung (↓Selbstbild)
 - ggf. Atemnot bei körperlicher Belastung → Schonung → Schwächung der Brustmuskulatur → ↑Trichter
- D** EKG, Echo, Bildgebung (RÖ-Thorax, CT-Thorax → Haller Index)

- TH** konservativ: Muskelaufbau, Saugglocke
operativ: minimal invasive KorrekturOP n. Nuss, (offene Korrektur n. Rehbein/Ravitch) → Metallentfernung nach 3J



$$\text{Haller Index} = \frac{\text{transversaler D}}{\text{sagittaler D}}$$

Kielbrust

- DEF** kielförmige Vorwölbung des Sternums
– auch als Mischform mit Trichterbrust
- EPI** ♂>>>♀
- D** RÖ-Thorax , CT-Thorax
- TH**
- Strenge Indikationsstellung zur OP!!!
 - OP nach Wachstumsabschluss durchführen, um Rezidivrate zu reduzieren
 - OP nach Rehbein o. Ravitch

Hämangiom

- DEF** häufigster Tumor im Kindesalter gutartig, aG überschießender Angiogenese
- EPI** unklar; Risikofaktor: FG
- PATHO** Manifestation in den ersten 2 Mo → Proliferationsphase bis 4-6 Mo → Wachstum stagniert bis 12 Mo → Regression
- S** Lokalisation: Kopf/Hals (60%)> Stamm (27%)> Extremität (15%)> Genital (4%)
Selten Probleme (Ausnahme: am Augenlid kann es bei fehlender Lidhebung zur funktionellen Erblindung kommen)
- Zeichen der Regression: ↓Größe u ↓ Höhe, zentrale Aufhellung, bläuliche Verfärbung

- D** Blickdiagnose, US (bei subkutaner Lage)
- TH** Abhg. von Lokalisation, Größe, Wachstumsverhalten und Komplikationen (Blutung, Ulzerationen etc.)
Medikamentös: Propanolol p.o./lokal
Sonstige: Kryotherapie, OP → Augenlid, (Laser)

„TOP HITS“ in der kinderchirurgischen Notaufnahme

Stumpfes Bauchtrauma

ÄT Lenkstange beim Rad, Autogurt, Sturz aus Höhe

LOK Milz (45%) > Leber (32%) > Harntrakt (14%) > Pankreas (6%) > MDT

S lokalisierte Bauchschmerzen/Abwehrspannung/Resistenz, Schockzeichen, Prellmarke/Hämatom/ Schürfwunde

D Ultraschall (FAST), Labor (v.a. Transaminasen, Lipase), U-Stix, (CT-Abdomen, RÖ-Abdomen)

Milz S: ggf. Kehr-Zeichen
 TH: v.a. konservativ

- I: hämodynamisch stabil
- Überwachung & Bettruhe für 10d, Sportverbot für 2-3Mo, US-Kontrolle selten operativ:
 - I: hämodynamisch instabil trotz EK-Gabe
 - primär Milzerhaltende OP
 - Bei Splenektomie: sofort Penicillin, Hämophilus- u. Pneumokokken Impfung

→ CAVE: OPSI

KOMP: sekundäre Einblutung, Milzpseudozysten, Pseudoaneurysma

Leber EPI: rechter > linker Leberlappen
 S: ggf. Schulterschmerzen rechts
 D: AST/ALT, γ -GT, AP

TH: v.a. konservativ

- siehe Milz

selten operativ:

- Pringle-Manöver (Abklemmung des Lig. hepatoduodenale)
- Tamponade mit Bauchtüchern für 2-3d > Laparotomie: sekundäre Resektion der nekrotischen Leberteilen ggf. + Revision d. Gallengängen (ggf. T-Drainage)
- Keine primäre Leberteilresektion (Ausnahme: Seg. II+III)

KOMP: Leberabszess, gallige Peritonitis mit Galleleckage, Hämobilie, Bilhämie

AHW EPI: Niere (64%) > Urethra (21%) > Blase (15%) > Ureteren (3%)

Niere

TH: v.a. konservativ

KOMP: Urinom, persistierende Hämaturie, Blasen tamponade

Urethra

- v.a. im Bereich der Prostata/Blasenhals
- bei Zeichen einer Urethra-Verletzung KEINE transurethrale Katheterisierung → suprapubischer Katheter
- TH: v.a. konservativ (drucklose Harnableitung)



US-Abdomen mit freie Flüssigkeit in der Morrison-Pouch nachgewiesen

Schädelhirntrauma

DEF Leichtes SHT (GCS 15-13)
Mittelschweres SH (GCS 12-9) Schweres SHT (GCS ≤8)

S Unterscheidung zw. Schädelprellung und Schädelhirntrauma!!!
- Erbrechen, Bewusstlosigkeit, Wesensveränderung (Kleinkinder: apathisch vs. auffälliges Schreiverhalten, Amnesie, Gangunsicherheit bzw. Fallneigung)

D Säugling bei offener Fontanelle: US-Schädel
im Notfall CT, falls möglich MRT
RÖ-Schädel hat keinen Stellenwert, abgesehen aus forensischen Gründen!

TH Leichten bis mittelschwerem SHT: neurologische Überwachung über 24h mit GCS-Kontrollen

Schädelfraktur

ÄT Sturz aus größerer Höhe Bsp. Wickeltisch, Verkehrsunfall etc.

S v.a. parietal beim Säugling fluktuierende, teigige Schwellung am Kopf
Liquorrhö, Monokelhämatom, Hämatotympanon → Hinweis auf eine Schädelbasisfraktur

D US (Linearschallkopf u. bei Säuglingen intrazerebral)
CT, bei V.a. Schädelbasisfraktur
Dünnschicht-CT; falls möglich MRT
RÖ-Schädel hat keinen Stellenwert, abgesehen aus forensischen Gründen

TH undislozierte Kalottenfraktur: neurologische Überwachung über 5d mit GCS-Kontrollen
dislozierte Kalotten-/Impressionsfraktur: notfallmäßige OP

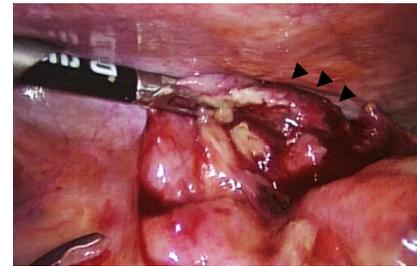
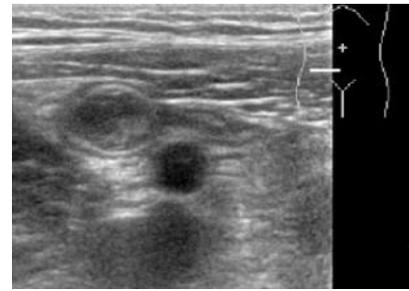
KOMP: *growing fracture* bei Kalottenfraktur (Zerreißen der Dura unter der Fx → Fixierung der Dura im Fxspalt → Hirnprolaps in den Spalt), Hirnödem, Meningitis

DD: Akutes Abdomen

Neugeborene/Säuglinge	Kleinkinder/Jugendliche	
<p>In diesem Alter keine genaue Differenzierung der Lokalisation möglich!!!</p> <p>Neugeborene: Atresien des GI-Trakts, NEC, Mekoniumileus/propfsyndrom, toxisches Megakolon bei M. Hirschsprung, Volvulus</p> <p>Säuglinge: Hypertrophe Pylorusstenose Invagination Inkarzerierte LH</p>	<p>ROQ: Hepatitis, Cholelithiasis Urolithiasis, Pyelonephritis, Hydronephrose periumbilical: Pankreatitis, Meckel-Divertikel, Appendizitis Pneumonie</p>	<p>LOQ: bei Trauma Milzruptur</p>
	<p>RUQ: Appendizitis Invagination CED (M. Crohn) inkarzerierte Leistenhernie Hodentorsion Ovarialzyste/torsion SS/EUG (bei Jugendlichen Sexual-/ Menstruationsanamnese nicht vergessen!)</p>	<p>LUQ:</p>
<p>keine bestimmte Lokalisation: Gastroenteritis, Lymphadenitis mesenterialis, Obstipation, Harnwegsinfekt, Ileus (mechanisch aG Briden), Perforation, Tumor, Trauma</p>		

Appendizitis

- EPI** 4-10J (60%) > 10-16J (25%) > 1-4J (15%)
- ÄT** Verlegung des Appendixlumen mit lymphatischen Gewebe oder Fäkolith → ↑Schleimproduktion, Infektion
- S** ↓Appetit, periumbilikale Bauchschmerzen → im Verlauf im RUQ, Übelkeit/Erbrechen, Fieber, auffälliger Stuhlgang
- D** Temperatur, KU (Erschütterungsschmerz → Hüpfen, Rüttelschmerz, Abwehrspannung, Ipsilateraler/kontralateraler Loslassschmerz, Psoaszeichen), BE (CRP, Leuko), US-Abdomen ($\text{Ø} \geq 6-7\text{mm}$, freie Flüssigkeit, verdickte Darmschlingen), zur Abgrenzung von häufigen DD Einlauf (Obstipation) und U-Stix (Harnwegsinfekt)
- TH** Antibiotika, Schmerz- und Flüssigkeitstherapie, laparoskopische ggf. Konversion auf offene Appendektomie
KOMP: Abszess, Stumpfinsuffizienz



Meckel Divertikel

- EPI** = Ausstülpung des Ileums oder Jejunums ca. 30-40cm proximal von Bauhin, als Relikt des Ductus omphaloentericus
- ÄT** D. omphaloentericus verbindet Darmanlage mit dem Dottersack, physiologische Rückbildung in der 6. Embryonalwoche → Divertikel des Ileums/Jejunums (Meckel D.) → gesamte Gang als offener Kanal o. fibröser Strang erhalten (persistierender D. omphaloentericus)
- S** idR keine Beschwerden (intestinale Blutungen, Invagination o. Symptome wie eine Appendizitis) **nur** bei Komplikationen (Entzündung, Perforation, Ulkus bei offenem Meckel mit Herniation von Darm oder bei ektopem Gewebe)

- D** Siehe Appendizitis,
- TH** nur bei Beschwerden o. wenn als Zufallsbefund während einer Appendektomie vorliegend: laparoskopische Resektion, Antibiotika-Therapie, Schmerz- und Flüssigkeitstherapie, laparoskopische ggf. Konversion auf offene OP

Grundlagen

- **Verbrühung:** heißes Wasser (Kaffee, Tee, Inhalationsbad), Wasserdampf
 - **Verbrennung:** Herd, Ofen, Bügeleisen, Grillen, Strom, Sonne, Sonderfall: Öl
- **Ausmaß der Schädigung:** Temperatur, Einwirkzeit, Verbrennung > Verbrühung, Nachbrennen
- **CAVE Nachbrennen:** Differenzierung zw. Grad IIa vs. IIb vs. III erst nach 7 (Verbrennung) -14d (Verbrühung) möglich!
- **Besonderheit bei Kindern:** größere Körperoberfläche zu Körpergewicht → ↑Wärme- u. Flüssigkeitsverlust; Kopf größer im Vergleich zum Körper, dünnere Haut
- **Erstversorgung:** Kaltwasserbehandlung (20-25°C für 10-20min) zunächst mit Kleidern → dann Entfernen und Wärmen; ggf. Flüssigkeitssubstitution

Grad	Tiefe	Klinik	Therapie
I	Epidermis, intaktes Epithel	Rötung, Schwellung, Schmerzen	Analgesie
II a	Oberfl. Dermis, Hautanhangsgebilde intakt	Blasen, feuchter u. rosiger Wundgrund, prompte Rekap, Schmerzen	konservativ (Wundauflage mit regelmäßigen Verbandswechsel)
II b	Tiefe Dermis incl. Haarfollikel u. Schweißdrüsen	Blasen, feuchter u. weißer Wundgrund, keine Schmerzen, gestörte Rekap, mäßige Schmerzen	konservativ (Wundauflage mit regelmäßigen Verbandswechsel), abhängig vom Ausmaß erneutes Debridement u. SpalthautTx
III	gesamte Dermis	Trockener u. weißer Wundgrund, keine Schmerzen	SpalthautTx, ggf. VollhautTx im Gesicht, Hand etc.
IV	Subkutanes Fettgewebe, ggf. Muskeln, Sehnen, Knochen, Gelenke	Verkohlung	

- **Nachbehandlung:** Kompressionstherapie, Silikon-Auflage, OP (Narbenresektion, Z-Plastik) bei Kontrakturen der Gelenke durch Narbenstrang

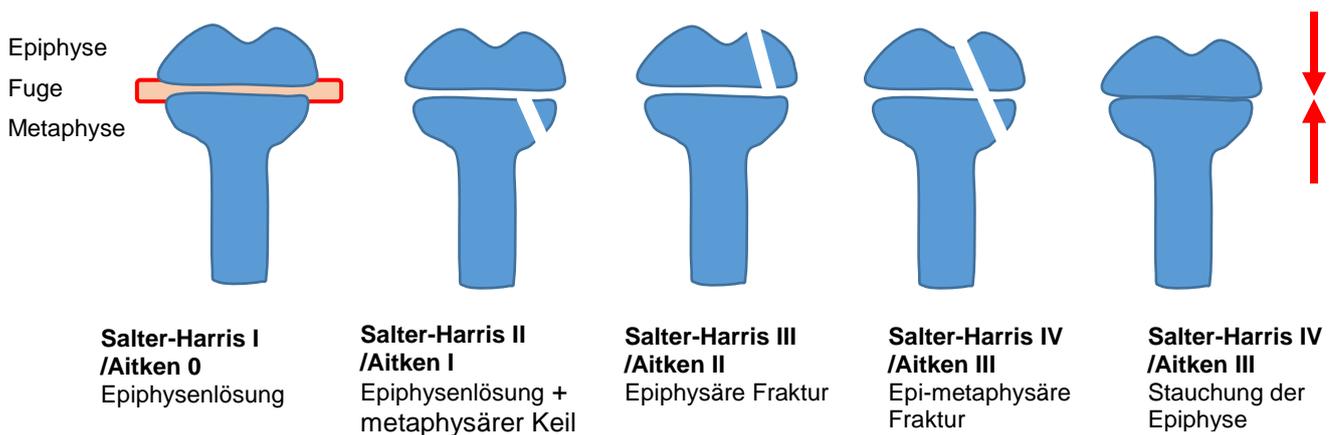
Traumatologie im Kindesalter

1. Grundlagen

- ausgeprägte Kallusbildung: große primäre Achsabweichung, instabile Fraktur, junge Patient
- Charakteristika einer stabilen Heilung: Kallusbildung im gesamten Frakturbereich, Geschwindigkeit: SchrägFx > QuerFx, metaphysäre Fx > diaphysäre Fx
- Kriterien der Bewegungsstabile Fx:
 - RÖ: min. 3 von 4 Kortikalis müssen periostal überbrückt sein
 - endgültige Durchbauung der Fraktur bedarf Mo-Ja
 - Kein Kallusdruckschmerz

1.1. Gelenkfrakturen

- obere Extremität: untere Extremität, 2:1
- fungenkreuzende Frakturen:
 - oberen Extremitäten - durch Hauptbelastungsbereich des Gelenks,
 - untere Extremitäten - randständig, Ausnahme: Übergangsfx (>12J, *two/three-plane fractures*)
- Fuge nicht tangierende Frakturen: Bsp. Fraktur der Eminentia intercondylaris der proximalen Tibia
- Klassifikation nach Aitken/Salter-Harris



1.2. Schaftfrakturen

- Stauchungs-/Wulstfrakturen
 - Metaphyse
 - Einstauchung von Spongiosa und Kortikalis, bei intaktem Periostschlauch
- Grünholzfraktur
 - v.a. Schaft/Diaphyse, v.a. Unterarm
 - Biegungsfraktur
 - klassische Grünholzfraktur: konvex - durchgebrochene Kortikalis und ausgeprägte Dehiszenz, konkav – nur angebrochen
 - bowing fracture: keine sichtbare Frakturlinie, Schaft plastisch verbogen, <5J

1.3. Frakturversorgung

- Konservativ
 - Gips/Schiene
 - Bandagen: Desault/Gilchrist → HumerusFx
 - Rucksackverband → ClaviculaFx
 - Blount'sche Schlinge, Cuff'n Collar → suprakondyläre HumerusFx

- Sarmiento Brace
- Overheadextension → FemurFx
- Operativ
 - Kirschner-Drähte (KD): Indikation – gelenknahe, metaphysäre Fx außerhalb der Korrekturgrenze; nicht belastungsstabil, zusätzlicher Gips notwendig
 - Elastische stabile intramedulläre Nagelung (=ESIN): Indikation – SchaftFx; sofort Belastungsstabilität (Ausnahme: untere Extremität), ME nach 3-9 Mo
 - Schraubenosteosynthese: v.a. ältere Kinder; Bsp. Condylus radialis, proximaler Femur, TibiaFx
 - Zugurtungsosteosynthese: 2 KD und Drahtcerclage; Bsp. Olekranon, Patella
 - Fixateur externe: MehrfragmentFx, offene Fx
 - (Plattenosteosynthese: Ausnahme im Kindesalter!)

2. Obere Extremität

2.1. Suprakondyläre Humerusfraktur

- häufigste Ellenbogenverletzung im Wachstumsalter, v.a. 4-7J
- extraartikuläre Fraktur
- v.a. Extensionsfraktur mit Dislokation nach dorsal → Zug des M. trizeps brachii
- seltener Flexionsfraktur mit Dislokation nach ventral → direkten Sturz auf den gebeugten Ellenbogen

Diagnostik: RÖ in a.p. und seitlich, dorsales Fat-Pad-Sign (= Einblutung der Gelenkkapsel)

Rogers-Linie = Verlängerungslinie der ventralen Humeruskortikalis schneidet physiologischerweise das Capitulum humeri im mittleren bis hinteren Drittel

Klassifikation nach von Laer:

I nicht disloziert

II disloziert in 1 Ebenen

III disloziert in 2 Ebenen

IV disloziert in 3 Ebenen, kein Kontakt der Knochenfragmente

von Laer	Therapie
I	Oberarm- Gipsschiene für 3 Wochen
II	Cuff'n Collar/Blount für 3 Wochen
III-IV	Reposition + K-Draht Osteosynthese → Gipsschiene für 4 Wochen



Nachkontrollen: bei K-Draht Osteosynthese (1x/Wo Pin Pflege)

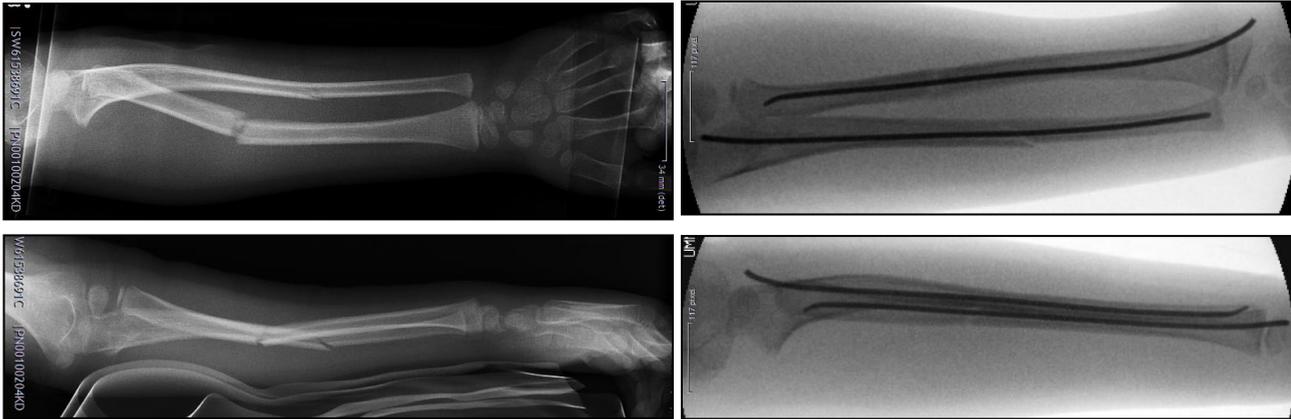
Komplikationen: Cubitus varus aG unzureichend korrigierten Rotationsfehler, primäre N. radialis/medianus Läsion, am häufigsten iatrogene N. ulnaris-Verletzung

DD: bei unsicheren Frakturzeichen (Fat-Pad sign im Röntgen, Schmerzen, Schwellung, Hämatom, Bewegungseinschränkung): Ruhigstellung in dorsaler OA-Gipsschiene → Verlaufskontrolle in 7-10d

2.2. Unterarmchaftfraktur (Diaphyse)

Grünholzfraktur vs. *bowing fracture* vs. vollständige Fraktur

	Therapie
stabil, tolerable Dislokation	Oberarm-Gipsschiene für 3(-4) Wochen
instabil, vollständige o. 2° Dislokation	GrünholzFx: Brechen der Gegenkortikalis + Gips/ ESIN Reposition + ESIN Metallentfernung nach 6 Monate (vollständige Markraumrekanalisierung) (ausgeprägter Weichteilschaden ggf. Fixateur externe)

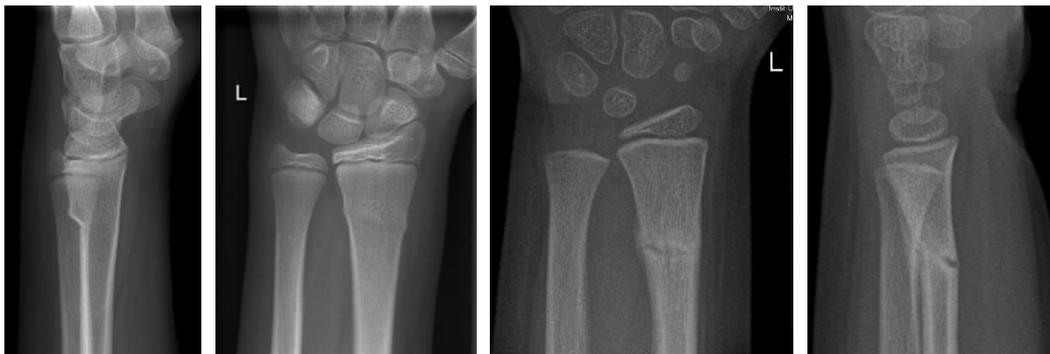


Komplikationen: Re-Fx (bei GrünholzFx), eingeschränkte Pro-/Supination, Längendifferenz wird im Verlauf meist ausgeglichen

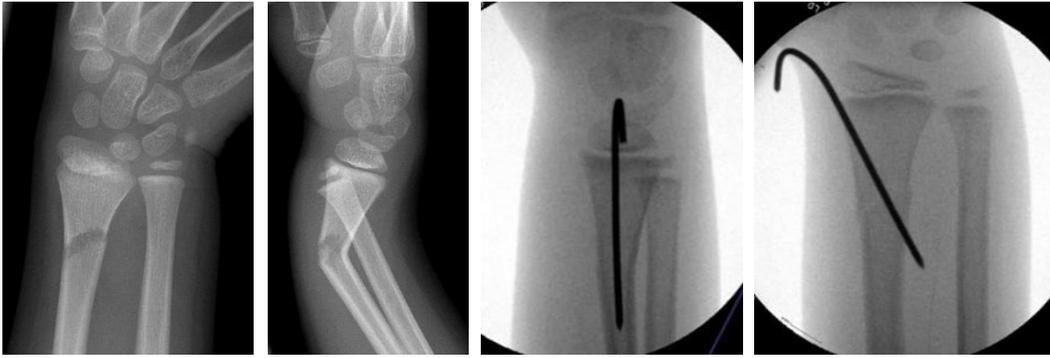
2.3. Distale Unterarmfraktur (Metaphyse)

<10-12 Jahren: starke Potenz der distalen Wachstumsfuge → hohes Korrekturpotential (ca. 30°)

- Stauchungs/Wulstfraktur, Grünholzfraktur, vollständige Fraktur, Epiphysenfugenverletzung (distaler Radius ist die häufigste Lokalisation für Epiphysenlösungen)



	Therapie
stabil, tolerable Dislokation	zirkuläre Unterarm-Gipsschiene für 3(-4)Wochen)
intolerable o. 2° Dislokation, Epiphysenfugenverletzungen, nach Reposition instabil	Reposition + KD + postop OA-Gipsschiene, ggf. Platte (>12J)



Komplikationen: Wachstumsstörung (Längendifferenz des distalen Radius hat idR keine klinische Relevanz)

2.4. Trauma der Hand

Mittelhandknochen/ Ossa metacarpalia

Metacarpalia II-V mit distaler Wachstumsfuge, Metacarpale I mit basaler Wachstumsfuge

Metaphysäre StauchungsFx, subkapitale Fx (→ BoxerFx: MHK IV und V), Epiphysenlösung, selten SchaftFx

	Therapie
Undisloziert	UA-Gippschiene mit Fingereinschluss in <i>intrinsic plus</i> (Handgelenk 45° Extension, Grundgelenke 70-80° Flexion, Mittel/Endgelenke Extension) für 3-4Wo Stabile Fx keine RÖ-Kontrolle Instabile Fx RÖ nach 1Wo zur Stellungskontrolle → ggf. OP
Dislokation >2mm (Kapsel/Band)	K-Drähte für 4Wo ESIN für 6Wo????

Komplikationen: nicht korrigierten Rotationsfehler führt zur gestörter Handfunktion (Überkreuzen der Finger)

Finger/ Phalangen

Frakturen v.a. Zeige- und Kleinfinger, Luxationen v.a. des Daumens

Sportverletzungen, Quetschtrauma (Nagelkranzfrakturen)

	Therapie
Undisloziert	intrinsic plus – Gippschiene ohne Handgelenkeinschluss für 3-4Wo
Dislokation	K-Draht für 4 Wo

Grenzwerte der Dislokation für vollständige Frakturen an der Hand:

mehr Toleranz in der Bewegungsebene (sagittal), als frontal und Rotationsebene

Bei einer Nagelkranzfraktur ist keine Schiene notwendig → dicker Verband ausreichend

Endgliedamputation

ohne Amputat: Reinigen des Knochenstumpfes → Folienverband → Blutkuchen bildet Grundlage für die Fingerkuppe

mit Amputat: abhg. vom Befund mikrovaskulärer Anschluss o. dermo-dermale Fusion zur Revaskularisation der Kuppe

3. Untere Extremität

3.1. Femurfraktur

- ÄT: Hochrasanztrauma bei Verkehrsunfall und Sturz aus großer Höhe, pathologische Fx (Bsp. Zysten, Tumor), Kindesmisshandlung!
- am häufigsten im mittleren Drittels des Schaftes; v.a. Quer-/Schräg- und Torsionsfrakturen
- Je proximaler die Fx desto geringer ist das Korrekturpotential. → Fehlstellungen am proximalen Femurschaft müssen korrigiert werden. Fehlstellungen im Varus werden aufgrund der Muskeln besser ausgeglichen als im Valgus.

Diagnostik: RÖ lange Aufnahmen in a.p. und seitlich

Therapie:

nicht dislozierten Fx: Becken-Bein Gips für 2-3Wo

dislozierte und verkürzten Fx und ≤ 15 kg: Overhead-Extension für 2-3 Wochen → RÖ nach 3-4d und 14d zur Stellungskontrolle

>15 kg oder >3 LJ: ESIN; Bei langen SpiralFx Verriegelung der ESIN-Enden mit zusätzlichen Schraubkappen.

Pedi Nail: Jugendliche

FixEx: mehrfragmentFx, ausgeprägter Weichteilschaden

post-op: Entlastung mit UA-Gehstützen für 1Wo (QuerFx) -3Wo (lange SpiralFx), darauf Teilbelastung; Metallentfernung ca. 6 Mo

Nachkontrollen: Beinlänge/-achse nach 6Mo, 1J und 2J; Beinlängendifferenz ≤ 1 cm tolerabel

3.2. Unterschenkelchaftfrakturen bzw. *Toddler's Fracture*

- typische Verletzung des Kleinkindalter → Schonhaltung o. fehlende Belastung des betroffenen Beins



Diagnostik: RÖ in a.p. und seitlich. Bei einer *Toddler's Fx* feiner Haarriss häufig spiral verlaufend, evtl. erst einige Tage nach dem Trauma im RÖ sichtbar.

Therapie: Oberschenkel-Gippschiene