

Acute opvang kinderen

Onderwijs SEH

Anneliese Nusmeier
Kinderarts-intensivist



Radboudumc

Inhoud

- Inleiding
- Reanimatie kind
- Herkennen acuut ziek kind SEH
- Respiratie
- Circulatie
- Neurologie
- Specifieke ziektebeelden

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- 8 PICU's in Nederland
- (10 NICU's in Nederland)
- Regionale verdeling van perifere ziekenhuizen voor overname/contact
- PICU Radboudumc: 2 HC bedden, 8 IC bedden
- > 500 opnames/jaar
- 7 x 24 uur kinder-intensivisten
- Contact (024-36)66166
- PICU transporten



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- **Neonaat** 0 t/m 28 dagen na geboorte
- **Zuigeling** 0 t/m 1 jaar
- **Kind** 1 jaar tot puberteit (ca. 11-13 jaar)
- **Adolescent** 14 – 16 jaar
- **Volwassen** vanaf 16-18 jaar (vanaf einde puberteit)



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- NICU
- Zwangerschap >25 weken
- Gewicht 400 – 5500 g
- Neonatale problematiek
- Opname duur 3-4 maanden



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- PICU
- **Leeftijd** 1 dag - 18 jaar
- **Gewicht** 2 kg - >100 kg
- **Lengte** 48 cm - > 2 m
- **Duur** <1dg - > 6 maanden



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- Kindersterfte hoogst < 28 dagen (NL neonatale sterfte 2.9%)
- Doodsoorzaken afhankelijk van leeftijd
 - < 28 dg prematuuriteit, infecties, aangeboren afwijkingen
 - 1 mnd - 1 jaar aangeboren afwijkingen
 - > 1 jaar trauma (piek leeftijd 5-9 jaar) nieuwvormingen

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

- **Kinderen ≠ volwassenen**
- Andere lichaamsverhoudingen
 - Dosering
 - Klaring
 - verdelingsvolume
 - Aanpassen apparatuur en materiaal
- Immunologisch onrijp
- Normaalwaarden leeftijd afhankelijk
 - Fysiologische parameters
 - Laboratorium uitslagen
 - Gedrag /interlect/emoties
- Beperkte reserves/compensatiemechanismen



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

Acuut zieke kinderen 'zijn eng'

- Anamnese *vaak onmogelijk*
- Lichamelijk onderzoek *weinig/geen coöperatie*
- Compensatie mechanismen *beperkt*
- Oorzaken *vaak niet herkend*
- Laboratorium afname *moeizaam*

→ Exacte diagnose vaak moeilijk te stellen !



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

Oorzaken acuut ziek kind

Aangeboren

- Orgaan
- Chromosoomafwijking of syndroom/ associatie
- Stofwisselingziekte

Verworven

- Infectie(s), trauma, tumor, intoxicatie
- Mishandeling (trauma / emotionele verwaarlozing)
- Stofwisselingziekte
- Secundair orgaan uitval

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Inleiding

Acuut ziek kind → vroege herkenning → tijdig ingrijpen → betere prognose

"GOLDEN HOUR"

1. Stabilisatie volgens "A-B-C-D"
2. "Seek expert opinion"
3. PICU opname/transport

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Reanimatie

Circulatie stilstand kind:

- Primair hypoxie
 - Respiratoir falen
 - Neurologisch falen
- Primair circulatoir falen

Outcome out-of-hospital reanimatie kind slecht!

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Reanimatie kind


Etiologie circulatiestilstand bij kinderen

```

    graph TD
      A[VERLIES] --> B[CIRCULATORIOIR FALEN]
      C[REDISTRIBUTIE] --> B
      D[TOEGENOMEN ADEMARBEID] --> E[RESPIRATOIR FALEN]
      F[RESPIRATORY DEPRESSION] --> E
      B --> G[CIRCULATIESTILSTAND]
      E --> G
    
```


Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Reanimatie kind



GESTRUCTUREERDE BENADERING + BEOORDELING VITALE FUNKTIES

- A = airway
- B = breathing
- C = circulation
- D = disability = neurologische functie
- E = exposure = uiterlijke kenmerken, temp




Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Reanimatie kind

Gebruik PRIL lint

Schatting lichaamsgewicht (van 1 t/m 10 jaar)
Gewicht in kg = (2,5 x leeftijd in jaar) + 8
 bijv. kind 3 jaar = (2,5 x 3) + 8 = 15,5 kg



Schatting tube grootte (1 t/m 12 jaar) (< 8 jaar ongecuffed)
Tubemaat (diameter) = Leeftijd (jaren)/4 + 4 (of diameter pink)
 bijv. Kind 3 jaar = (3/4) + 4 = tube maat 4,5 of 5

Medicatielijstje

Adrenaline 10 mcg/kg
 Amiodarone 5 mg/kg
 vochtbolus 10-20 ml/kg NaCl 0,9%

Defibrilleren 4 Joule/kg

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Reanimatie

BLS algoritme

```

    graph TD
      A[Veilig benaderden] --> B[Stimuleer en beoordeel reactie]
      B --> C[Luchtweg vrijmaken]
      C --> D[Kijk, luister, voel]
      D --> E[5 initiële beademingen]
      E --> F[Beoordeel de circulatie/tekenen van leven]
      F --> G[Hartmassage en beademing 15:2]
      G --> H[na 1 minuut]
      H --> I[Zoek hulp]
      B --> J[Roep om hulp]
      D --> K[Bel reanimatieteam]
    
```

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

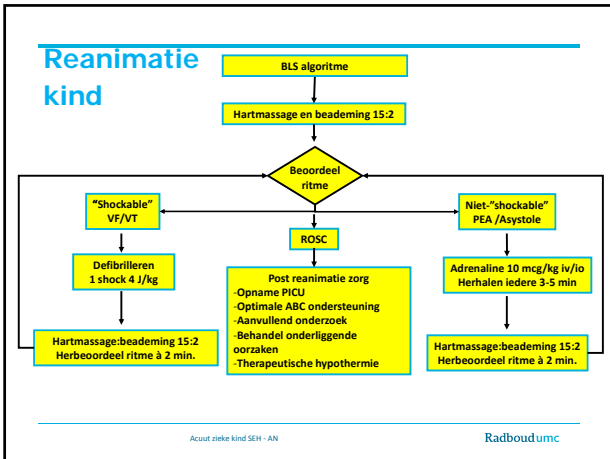
Reanimatie kind

	Zuigeling (<1jr)	1 jr – puberteit	Adolescent/volw
Positie hoofd	Neutraal	Sniffing	Sniffing
Initiële beademing	5	5	2-5
Pulsatie controle	a brachialis/femorals	a carotis/femorals	a carotis/femorals
Ratio HM/beademing	15 : 2	15 : 2	15 : 2
Techniek HM	2 vingers/Thaler	1 of 2 handen	2 handen
Locatie thorax	Onderste helft sternum	Onderste helft sternum	Onderste helft sternum
Diepte HM	1/3 thoraxdiepte	1/3 thoraxdiepte	1/3 thoraxdiepte
Frequentie HM	100-120/min	100-120/min	100/min

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

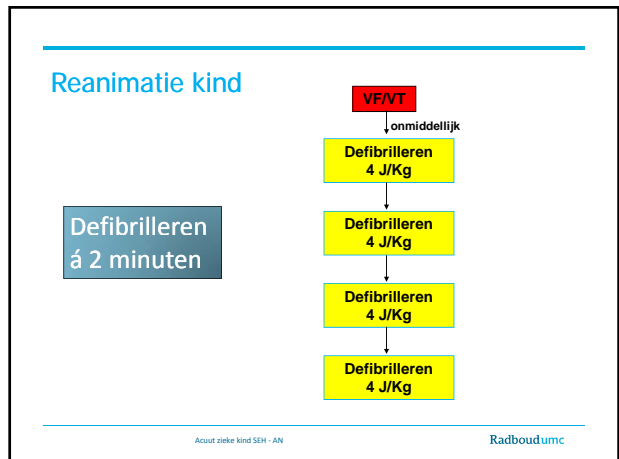
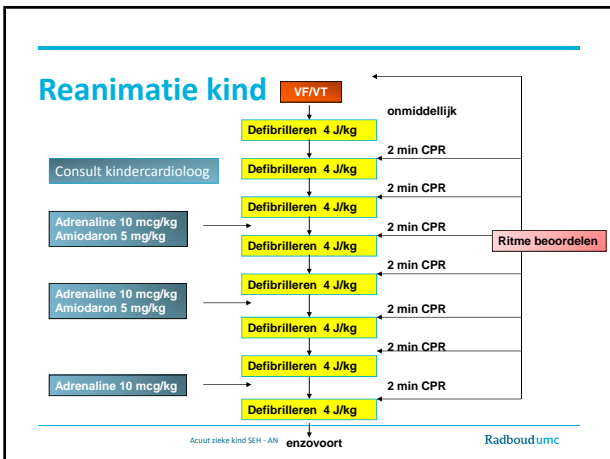
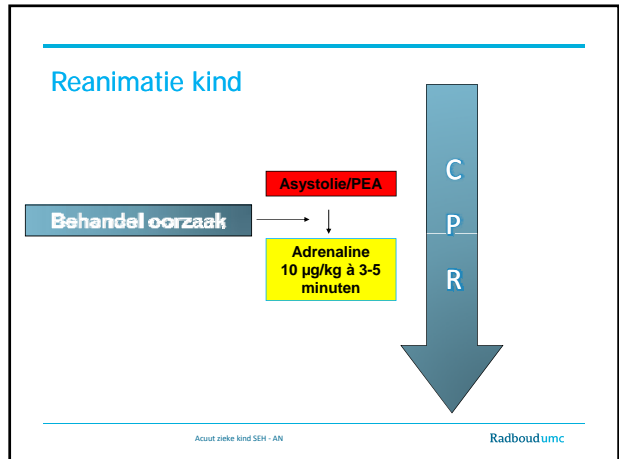
Reanimatie kind

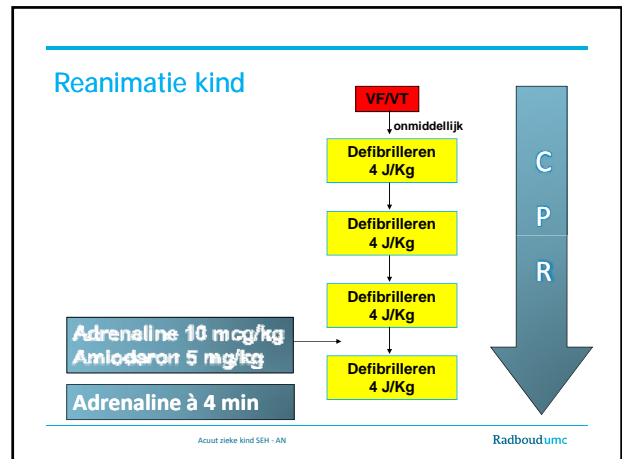
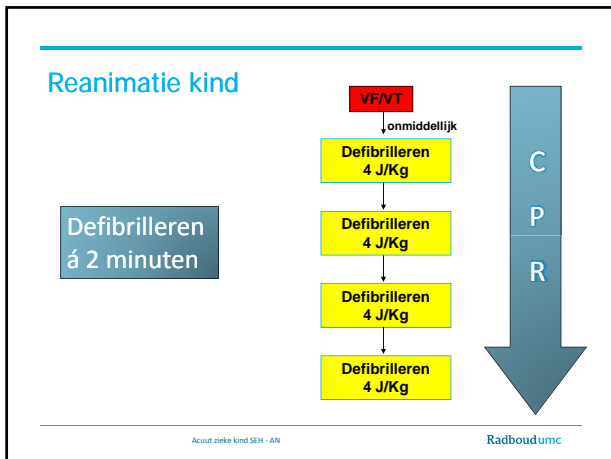
Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc




- ### Reanimatie kind
- Onderbreek BLS zo min mogelijk
 - Zorg voor optimale BLS (Frequentie, diepte, relaxatie)
 - Wissel hartmassage à 2 minuten af
 - Geef 100% zuurstof
 - Iv/io toegang
 - Geef adrenaline elke 3-5 minuten
 - Overweeg intubatie met endtidal pCO₂ meting
 - Continue thoraxcompressies na intubatie
 - Corrigeer reversibele oorzaken
 - Controleer electrodes
 - Overweeg amiodarone, atropine, magnesium, calcium
- Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

- ### Reanimatie kind
- Behandelbare oorzaken:
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Hypoxie | Tension pneumothorax |
| Hypovolemie | Tamponade |
| Hyperkalemie / metabool | Toxisch |
| Hypothermie | Thromboembolie |
- Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc





- ### Reanimatie
- Incidentie VF laag
 - maar mogelijk hoger dan gedacht
 - Maar ECG later aangesloten dan bij volwassenen
 - VF vaker gemist bij kinderen
 - Dus: **ALTIJD ECG AANSLUITEN !!!**
- Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

- ### Herkennen acuut zieke kind
- #### Beoordeling van "A" en/of "B" probleem
- **Ademarbeid**
(ademfrequentie, intrekkingen, in-expiratoire stridor, kreunen, gebruik hulpademhalingspijpen, neusvleugelen)
 - **Effectiviteit van de ademhaling**
(doorkomend ademgeruis, thoraxbewegingen, abdominale excursies, pulsoxymetrie)
 - **Systemische effecten van respiratoir falen**
(hartfrequentie, huidskleur / cyanose, bewustzijn)
- 
- Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Herkennen acuut zieke kind

Respiratie/ 'A & B'

Ademhalingsfrequentie afhankelijk leeftijd

Leeftijd (jaar)	Ademhaling (freq/min)
< 1	30 - 40
1 - 2	25 - 35
2 - 5	25 - 30
5 - 12	20 - 25
> 12	15 - 20

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc



Herkennen acut ziek kind

- Inspiratoire stridor
 - bovenste luchtwegpathologie
- Expiratoire stridor
 - onderste luchtwegpathologie



Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acut ziek kind

Ademarbeid

- Uitputting** is een pre-termiaal teken
- Kinderen met **verminderd bewustzijn** (intoxicatie, encephalopatie, trauma, etc) kunnen resp insuff zijn zonder toegenomen ademarbeid
- Kinderen met **neuromusculaire ziekte** tonen geen toegenomen ademarbeid bij respiratoire achteruitgang
- Kijk naar effectiviteit!!!!**



Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acut ziek kind

Pre-terminale tekens:

1. Stille thorax
2. Zuurstofsaturatie <85%



Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acut ziek kind

Systemische effecten respiratoir falen

- Hartfrequentie**
 - Tachycardie
 - Bradycardie
- Huid**
 - Bleek, vasoconstrictie
 - Klam
 - Cyanose
- Bewustzijn**
 - Geagiteerd
 - Suf, hypotonie

Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acut ziek kind

Zuurstoftherapie

- Neusbril 0-2 l/min
- Non-rebreathing masker
- Masker & ballon
- NPPV
- Endotracheale tube
- ECMO

Max. FiO₂

FiO₂ 0.30
 FiO₂ 0.60-0.90
 FiO₂ 0.60-0.98
 FiO₂ 0.95-1.0
 FiO₂ 1.0
 FiO₂ 1.0



Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acut ziek kind

Beoordeling "C" probleem

- Hartfrequentie
- Bloeddruk
- Polsvolume
- Capillary refill (let op omgevingstemperatuur)



Acut ziek kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind

Systemische effecten circulatoir falen

- Ademhaling
- Bewustzijn
- Huid
- Urine productie

Hypotensie is pre-terminaal teken

37

Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind

Hulpmiddelen:

- iv/io toegang
- Vochtbolus 20 ml/kg
- Beoordeel het effect

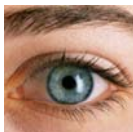


Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind

• Beoordeling "D" probleem

- Bewustzijn: AVPU / GCS
- Houding
- Pupillen
- DEFG



Systemische effecten neurologisch falen

- Respiratoir
- Circulatoir

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind



decortatie houding



decerebratie houding

Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind

Beoordeling 'E'xposure

- Temperatuur
- Huidkenmerken
- Andere diagnostische aanknopingspunten



Radboudumc

Herkennen acuut ziek kind

• Samenvatting gestructureerde benadering en opvang

- **Primaire opvang:** ABCD, gericht op levensbedreigende problemen
- **Resuscitatie:** onmiddellijke behandeling levensbedreigende problemen
- **Secundaire opvang:**
 - diagnostische aanknopingspunten (ook anamnese)
 - Herbeoordeling vitale functies en effect therapie
 - Spoedeisende behandeling initiëren
- **Verdere stabilisatie**
- **Definitieve behandeling**

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

(a) Adult (b) Infant

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Respiratie

	Kind	volwassenen
Hoofd	Relatief groot	Normaal
Nek	Kort	Lang(er)
Trachea	Kraakbenig, slap Anterieur thv C3-C4	Stevig Anterieur thv C5-C6
Gebit	Losse gebitselementen, beugel	Normaal/kunst gebit
Nauwste deel	Cricoidring	Stembanden/glottis
Aangezicht	Mandibula klein	
Intercostaal- spieren	Snel vermoeid, weinig type-1 vezels	Veel type 1 vezels
Tong/tonsillen	Relatief groot	normaal
Mondbodem	Relatief zacht	normaal
Thorax	Compliant	normaal

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Respiratie

	Normal	Edema 1 mm	Decreased X-sectional area	Resistance Laminar flow ($R \propto \frac{1}{\text{radius}^4}$)	Resistance Turbulent flow ($R \propto \frac{1}{\text{radius}^5}$)
Infant			~ ↓ 75%	~ ↑ 16x	~ ↑ 32x
Adult			~ ↓ 44%	~ ↑ 3x	~ ↑ 5x

Adewale L. *Ped Anesthesia* 2009;19(Suppl1):1 Radboudumc

Acuut zieke kind SEH - AN

Respiratie

$\text{Resistance to flow} = \frac{1 \times \eta \times l}{r^4}$

Bruce et al. *Ped Anesthesia* 2009;19(Suppl1):88 Radboudumc

Acuut zieke kind SEH - AN

Respiratie

- Bovenste luchtweg infecties
 - Laryngitis subglottica/pseudocroup
 - Epiglottitis
 - Tracheïtis
- Corpus alienum
- Onderste luchtweg problemen
 - Bronchiolitis
 - Pneumonie
- Astma

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Respiratie

Symptomen:

- Stridor bovenste luchtwegobstructie
- Piepen onderste luchtwegobstructie
- Koorts (broncho) pneumonie
- Hartfalen primaire hartaandoening
- Urticaria/ingestie allergeen anafylaxie

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Respiratie

Aanknopingspunten

- Veel slijm
 - Snurken
 - Luide stridor/blafhoest -
 - Acuut begin
 - Zachte stridor/sepsis
- matige slikreactie/hoestreflex
verminderd bewustzijn
virale laryngotracheïtis of corpus alienum
corpus alienum
epiglottitis



Radboudumc

Respiratie

Bovenste luchtweg problemen

- | | |
|-------------------|---|
| Frequent | virale laryngotracheïtis
(pseudocroup) |
| Sporadisch | corpus alienum |
| Zeldzaam | bacteriële tracheïtis
epiglottitis
difterie
retropharyngeaal abces
mononucleosis infectiosa
angioneurotisch oedeem |

Radboudumc

Respiratie

Pseudocroup (virale laryngotracheobronchiolitis)

- Kenmerken:
 - Inspiratoire stridor, vaak wisselend op de dag (mn s' nachts)
 - blafhoest, hees
 - lichte koorts, neusverkoudheid enkele dagen
 - Leeftijd piek 6 mnd – 5 jaar
- Behandeling:
 - Zuurstof met hoge flow
 - Voorkom onnodige stress
 - Epinephrine 1:1000 (5 ml)
 - Dexamethason 0,15-0,6 mg/kg po/iv of Budesonide 2mg/keer inhalatie
 - Haal hulp voor intubatie en beademing

Radboudumc

Respiratoir

Epiglottitis:

- Kenmerken
 - Zeldzaam (vaccinatie Hib)
 - Hoge koorts, septisch
 - Zachte inspiratoire stridor
 - Kwijlen
 - Snel progressief
- Behandeling
 - Zuurstof met hoge flow
 - Voorkom onnodige stress
 - Haal ervaren assistentie
 - Intubatie onder gasvormig anestheticum
 - IV antibiotica



Radboudumc

Respiratie

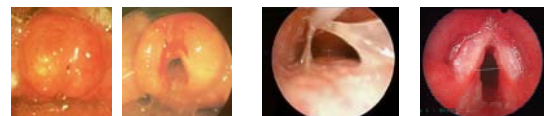
Bacteriële tracheïtis:

- Kenmerken
 - Hoge koorts, ziek
 - Tekenen van progressieve bovenste luchtwegobstructie
- Behandeling
 - Zuurstof met hoge flow
 - Voorkom onnodige opwinding
 - Haal ervaren assistentie
 - Intubatie vaak nodig
 - IV antibiotica

Radboudumc

Respiratie

Bovenste luchtweg infecties



Epiglottitis

Tracheitis

Laryngitis subglottica
ALTB
pseudocroup

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Corpus alienum:

- Kenmerken
 - Acuut begin
 - Tevoren niet ziek
 - Persistent hoesten en wheezing bij lagere positie in luchtwegen
 - Anamnese
- Behandeling
 - Verstikkingsprotocol
 - KNO arts & anesthesioloog
 - Verwijder onder anesthesie
 - Laryngoscopie
 - Cryothyroidotomie/ chirurgische interventie



Radboudumc

Respiratie



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Bronchiolitis

- Leeftijd < 1 jaar
- Onderliggend lijden (prematuriteit, long-/hart afwijkingen)
- Seizoensgebonden
- Symptomen:
 - Niet productieve hoest
 - (On)mogelijkheid tot drinken
 - Piepende ademhaling
 - Tachypnoe/dyspnoe
 - Apneu's
 - Desaturaties



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Bronchiolitis behandeling

- Zuurstof
- Xylomethazoline/NaCl neusdruppels
- Proefverneveling salbutamol
- Opname indicaties:
 - Apneu's (monitoring)
 - Voedingsproblemen
 - Hypoxie/hypercapnie
 - Dreigende uitputting
 - High flow O₂/beademing ondersteuning noodzakelijk

NB slechts 2% beademing noodzakelijk

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Bronchiolitis

- Beeldvorming zelden geïndiceerd tenzij
 - Verdinking andere pathologie
 - Ernstige respiratoire insufficiëntie



Radboudumc

Respiratie

Pneumonie

- Symptomen:
 - Dyspneu/tachypneu met koorts (meestal geen bijgeluiden)
- Risico groepen:
 - Congenitale hart afwijkingen
 - Aandoeningen centraal zenuwstelsel
 - Chronische longziekten
- Diagnostiek:
 - Kweken, X-thorax overwegen
- Behandeling:
 - Zuurstof
 - Antibiotica
 - Pleuradrainage
 - Event. beademing



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Astma

- Status astmaticus
 - Astma aanval niet reagerend op gebruikelijke therapie
- Symptomen:
 - Verhoogde ademarbeid
 - Dyspneu
 - Verlengd experium
 - Piepen (slechte maat ernst)
 - Hypoxie
 - Hypercapnie (laat symptoom)
 - Respiratoire acidose



• **TREND bewaken !**

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Tabel 2: astma score (geadapteerd van Qureshi et al.⁵)

	1 punt	2 punten	3 punten
Ademhalingsfrequentie (min)			
2-3 jaar	≤ 34	35-39	≥ 40
4-5 jaar	≤ 30	31-35	≥ 36
6-12 jaar	≤ 26	27-30	≥ 31
> 12 jaar	≤ 23	24-27	≥ 28
Saturatie (%)	> 95 zonder extra O ₂	90-95 zonder extra O ₂	< 90 met of zonder extra O ₂
Auscultatie	Normaal of eind-expiratoire wheezing	Expiratoire wheezing	In- en expiratoire wheezing, verminderd ademgeruis of beide
Intrekkingen	Geen intercostaal	Inter- en subcostaal	Inter- en subcostaal, supraclaviculair
Dyspnoe	Praat in zinnen	Praat in korte zinnen	Enkel woorden of kreunen
Totale astma score	5-7 (mild)	8-11 (matig)	12-15 (ernstig)

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Astma

- Late symptomen
 - Niet kunnen praten
 - **Cyanose/hypoxie**
 - < 85% in kamerlucht, < 92% ondanks extra zuurstof
 - **Stille thorax**
 - Hypercapnie
 - **Bradycardie/hypotensie**
 - Bewustzijnsdaling /uitputting

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Astma therapie

- Zuurstof NRM 15 L/minuut
- **Inhalatie salbutamol** +/- ipratropium
 - < 4 jaar 2,5 mg 0,25 mg
 - > 4 jaar 5 mg 0,5 mg
 - Frequentie afhankelijk effect, eventueel continue
- **Prednison iv.** 1x dd 2mg/kg iv/po (onderhoud 1-2 mg/kg/dg in 2 dd) (max 60 mg)
- **Magnesiumsulfaat iv.** (40 mg/kg in 15 min. iv)
- **Salbutamol iv.** (start 0,1 µg/kg/min)
- Intubatie en mechanische ventilatie op indicatie



Acuut zieke kind SEH - AN

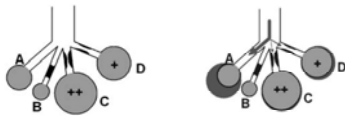
Radboudumc

Respiratie

Levensbedreigend astma bij kinderen

Intubatie risicovol

- Patient diep hypoxisch / hypercapnisch
- Slijmpluggen / Airtrapping longen
- Tube → bronchospasme ↑



NB DAMP inhalatie Halothaan /Sevofluraan (bronchusdilatatie)

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Respiratie

Opvang acute respiratoire problemen

- Geef zuurstof
- Gestructureerde beoordeling en resuscitatie
- Zoek aanknopingspunten onderliggend probleem
- Start gerichte spoedeisende behandeling

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Circulatie

Inleiding

- Hartfalen
- Congenitale hartafwijkingen
- Ritmestoornissen
- Shock
- Dehydratie
- Anafylaxie

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Circulatie

	Kind	Volwassenen
Ventrikel grootte	Vanaf 4-6 mnd linker ventrikel dominantie	Linker ventrikel dominant
Hartfrequentie	Leeftijd afhankelijk	
Circulerend bloedvolume	70-80 ml/kg	4-6 liter
Lichaamsoppervlak	Hoog tov gewicht	
Bloeddruk	85 + (lft x 2) (systol BP)	
Hartminuutvolume	Hoog (300 ml/min/kg)	Laag (70-80 ml/min/kg)

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Circulatie

Tekenen van hartfalen

- Crepitations
- Tachycardie
- Verhoging CVD
- Gallopritme
- Souffle
- Vergrote lever
- Centrale cyanose
- Afwezige femoralis pulsaties



Radboudumc

Circulatie

Hartaandoeningen gepaard gaand met acute benauwdheid

- Volume belasting linker hart of toegenomen longflow (bijv. VSD)
- Obstructie linker hart (bijv. coarctatio aortae)
- Primair pompfalen (bijv. myocarditis, cardiomyopathie)
- Primair ritmestoornissen met decompensatio cordis

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Circulatie

Spoedeisende behandeling hartfalen

- Geef extra zuurstof
- Indien shock: behandel onderliggende oorzaak
- Overweeg diuretica
- Bij ductus afhankelijk corvitium (neonaat)
 - Binnen 1 maand na de geboorte
 - Niet respiratoir bepaalde cyanose
 - Hartfalen
 - Geen extra zuurstof
 - Geef alprostadil

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Circulatie

Ductus-afhankelijke hartafwijking

- **Ductus-afhankelijke pulmonale circulatie**
 - Pulmonalisklepatresie
 - Kritische pulmonalisklepstenose
 - Tricuspidalisatresie
- **Ductus-afhankelijke systeemcirculatie**
 - Coarctatio aortae
 - Kritische aorteklepstenose
 - Hypoplastisch linkerhart syndroom
- -Transpositie van de Grote Vaten

Radboudumc

Circulatie

Ductus afhankelijk long circulatie (pulmonalis atresie)

Rechter atrium
Atrietisch pulmonaal klep
Hypoplastische rechter ventrikel
Ductus arteriosus
Linker atrium
Linker ventrikel

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Ductus afhankelijke systeem circulatie (hypoplastisch linker hart)

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Ritme stoornissen:

- Bradycardie
- Supraventriculaire tachycardie
- Ventrikeltachycardie

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Sinus bradycardie

- Hartfrequentie leeftijd patiënt gerelateerd
- Anamnese belangrijk

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Sinus bradycardie

- Geen shock - raadpleeg (kinder)cardioloog
- Shock
 - Behandel hypoxie en shock
 - Atropine (20 µg/kg)
 - Adrenaline 10 µg/kg iv
 - overwegen pacing/adrenaline continue iv

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Supraventriculaire tachycardie (SVT)

- Sinustachycardie < 220/min
- SVT 220-300/min

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

SVT

- Meestal re-entry tachycardie (circeltachycardie)
- Weinig ritme variabiliteit
- Acuut begin en einde
- Soms recidiverend
- Symptomen afh. duur, leeftijd, pre-existente ventrikelfunctie

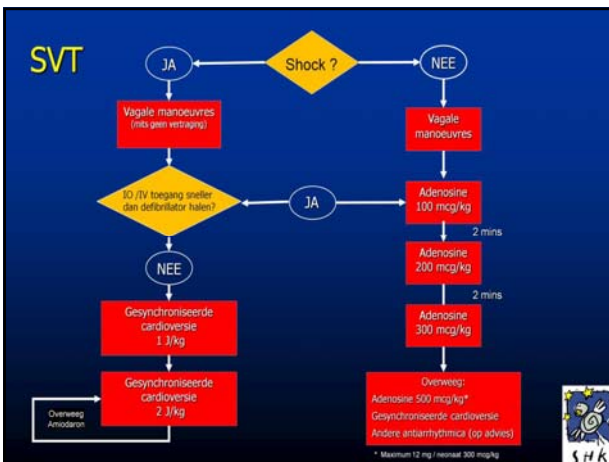
Radboudumc

Circulatie

SVT

- Geen shock - vagale manoeuvres
- Shock
 - Behandel hypoxie en shock
 - Adenosine 100-300 µg/kg iv
 - Cardioversie 1-2 J/kg
 - Overweeg amiodarone 5mg/kg iv in 30 min

Radboudumc



Circulatie

Ventriculaire tachycardie (VT)

- Breed complex tachycardie
- 120-250/min
- Geen p-toppen
- Zeldzaam bij kinderen (cardiomyopathie, intoxicatie, elektrolytstoornissen)

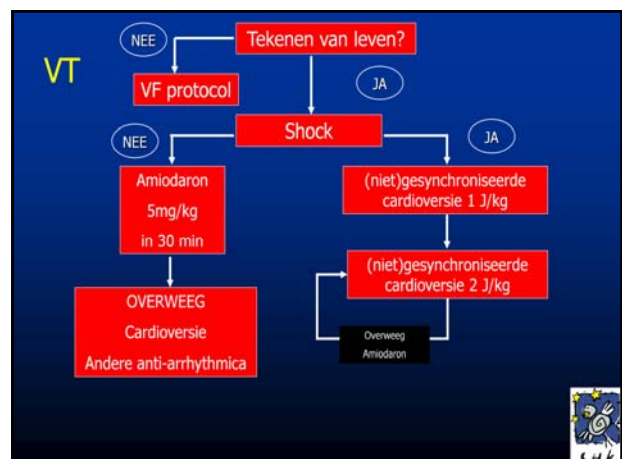
Radboudumc

Circulatie

Ventrikel tachycardie

- Pols aanwezig, geen shock
 - Amiodarone 5 mg/kg in 30 min iv
 - Overweeg cardioversie 1-2 J/kg
 - Overweeg andere anti-arrhythmica
- Pols aanwezig + shock
 - Cardioversie 1-2 J/kg
 - Eventueel asynchroom 1-2 J/kg
 - Amiodarone 5 mg/kg
- Pols afwezig
 - VF protocol (defibrilleren 4 J/kg)

Radboudumc



Circulatie

Shock

- Definitie:
 - Falen van de circulatie om tegemoet te komen aan de zuurstof- en energiebehoefte van de weefsels
- Oorzaken:
 - Hypovolemisch
 - Cardiogeen
 - Distributief
 - Obstructief
 - Dissociatief

Sepsis is een combinatie

Radboudumc

Circulatie

Gestructureerde beoordeling shock

- ABCD principe
- Let bij 'C' op hartfalen

Spoedeisende behandeling


- Open ademweg
- Geef zuurstof
- Zorg voor iv/io toegang, vaatvulling 20 ml/kg
- Gerichte behandeling (antibiotica, inotropica, anti-aritmica)

Radboudumc

Circulatie

Aanknopingspunten oorzaak shock:

<ul style="list-style-type: none"> Braken/diarrhee Koorts en/of rash Urticaria plus allergen Cyanose < 4 weeks Groot trauma Abnormaal ritme Medicatie 	<ul style="list-style-type: none"> vochtverlies sepsis anaphylaxie ductus atri ventriculorum bloedverlies arrhythmia intoxicatie
---	---



Radboudumc

Circulatie

Dehydratie

- Anamnese
- Tekenen van dehydratie
 - < 25% gecompenseerd
 - 25-40% gedecompenseerd
 - > 40% irreversibel



- Herkenning van shock is van groot belang

Radboudumc

Circulatie

Sign/symptoms	Mild < 5%	Moderate 5-10%	Severe > 10%	Notes/caveats
Decreased urine output	+	+	-	Beware watery diarrhoea making nappies appear "wet"
Dry mouth	- / -	+	+	Mouth breathers are always dry
Decreased skin turgor	- / -	+	+	Beware the thin, use several sites
Tachypnoea	- / -	+	+	Metabolic acidosis and pyrexia worsen this
Tachycardia	- / -	+	+	Hypovolaemia, pyrexia and irritability cause this

Radboudumc

Circulatie

Spoedeisende behandeling:

- Beoordeel ademweg en ademhaling
- Vochtbolus 20ml/kg
- Herbeoordeel na eerste bolus
- 2de bolus 20ml/kg

Radboudumc


Circulatie

Onderhoud vocht

- 0-10 kg 100 ml/kg/24 uur
- 10-20 kg 50 ml/kg/24 uur
- >20 kg 20 ml/kg/24 uur

- 0-10 kg 4 ml/kg/uur
- 10-20 kg 2 ml/kg/uur
- >20 kg 1 ml/kg/uur


- Electrolyet correcties
- Glucose intake



Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

- Anafylaxie
- Allergeen
- Allergische reactie ↔ anafylaxie
- Anafylaxie
 - Stridor (in- / expiratoir)
 - Tachycardie
 - Hypotensie
 - Bleekheid
 - Cyanose
 - Apneu
 - Circulatie stilstand

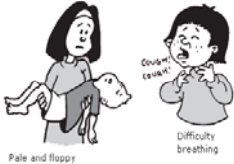


Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Ernst anafylaxie

- Mild
- Matig ernstig
- Ernstig



Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Table 10.2 Symptoms and signs in allergic reaction

	Symptoms	Signs
Mild	Burning sensation in mouth Itching of lips, mouth, throat Feeling of warmth Nausea Abdominal pain	Urticarial rash Angio-oedema Conjunctivitis
Moderate (Mild +)	Coughing/wheezing Loose bowel motions Sweating Irritability	Bronchospasm Tachycardia Pallor
Severe (Moderate +)	Difficulty breathing Collapse Vomiting Uncontrolled defaecation	Severe bronchospasm Laryngeal oedema Shock Respiratory arrest Cardiac arrest

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Anafylaxie

- Beoordeel **luchtweg en ademhaling**
- Geef **100% zuurstof**
- Stridor
 - haal expert
 - epinephrine 10µg/kg im/sc (max 300 µg)
 - epinephrine 5ml 1:1000 vernevelen
- - event. salbutamol 2,5-5 mg vernevelen
- **overweeg intubatie / chirurgische luchtweg**
- Obstructie
 - haal expert
 - overweeg intubatie / chirurgische luchtweg

Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Anafylaxie luchtweg



Acuut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Circulatie

Anafylaxie

- Beoordeel **circulatie**
- Toedienen:
 - **clemastine** (Tavegil®) 25-50 µg/kg iv
 - **hydrocortison** 4 mg/kg iv (max 200 mg)
- In shock
 - **epinephrine** 10µg/kg im
 - **vochtbolus** NaCl 0,9% 20 ml/kg iv/io
- Geen pols
 - beoordeel ritme en handel vlgs algoritme

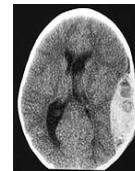
Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Gestructureerde opvang

- Ademweg en ademhaling controle, zo nodig ondersteuning
- Circulatie controle, eventueel behandeling
- Glucose checken, event behandeling (Gluc 10% 2 ml/kg iv)
- APVU, pupillen en houding
- GCS < 8 , overweeg intubatie en beademing
- (Pediatische) GCS
- Ziektebeelden



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Spoedeisende opvang kind verlaagd bewustzijn

- Anamnese toedracht
- APLS richtlijn (ABC)
 - Voorkom hypoxie, hypercapnie, aspiratie
 - Behandel hypotensie
- Neurologisch onderzoek
 - Herken en behandel cerebrale inklemming
- Glucose!!
- Bewaking (algemeen en specifiek)
- Aanvullend onderzoek (lab en radiologie)

Voorkom secundaire schade!

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Aanknopingspunten neurologische afwijkingen

- Koorts/prikkelbaarheid/vlekjes meningitis
- Opiaatgebruik/pinpoint pupillen opiaatintoxicatie
- Acuut begin vergiftiging/intoxicatie/CVA
- Hyperglycemie diabetes mellitus
- Inconsistent verhaal/hematomen kindermishandeling
- Hypertensie encephalopathie/ verhoogde ICP

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

- Pediatische GCS < 6 jr

Ogen open

- | | | | |
|------------------|---|----------------|---|
| • Spontaan | 4 | Spontaan | 4 |
| • Op aanspreken | 3 | Op aanspreken | 3 |
| • Op pijnprikkel | 2 | Op pijnprikkel | 2 |
| • Niet | 1 | Niet | 1 |

- GCS > 6 jr

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

- PGCS

Beste motore reactie

- 2-6 jr
 - Voert opdrachten uit
- 6 mnd – 2 jr
 - Lokaliseren
- 0-6 mnd
 - Buigen

GCS

Beste motere reactie

- | | |
|------------------|---|
| Gehoorzaamt | 6 |
| Lokaliseert pijn | 5 |
| Trekt terug | 4 |
| Buigt op pijn | 3 |
| Strekt op pijn | 2 |
| Geen reactie | 1 |

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

- PGCS

Beste verbale reactie

- 5-6 jr Georiënteerd
- 1-5 jr Woorden
- 6-12mnd Stemgeluiden
- 0-6 mnd Huilen

GCS

Beste verbale reactie

- Georiënteerd 5
- Woorden 4
- Stemgeluiden 3
- Huilt/schreeuwt 2
- Geen reactie 1

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Ziektebeelden

- Meningitis/encephalitis
- Trauma
 - Contusio cerebri
 - Bloedingen
- Convulsies
 - Koortsconvulsies
 - Epilepsie
- Intoxicatie/electrolyet stoornissen
- RIP
- Kindermishandeling
- Post hypoxische encephalopathie

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Ziektebeelden

- Meningitis/encephalitis
- Trauma
 - Contusio cerebri
 - Bloedingen
- Convulsies
 - Koortsconvulsies
 - Epilepsie
- Intoxicatie/electrolyet stoornissen
- RIP
- Kindermishandeling
- Post hypoxische encephalopathie

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Koortsconvulsie

- Criteria:
 - Leeftijd 3 mnd – 5 jaar
 - Duur kort < 10-15 minuten
 - Gegeneraliseerd
 - Geen post-ictale neurologische uitval
 - Tijdens koortperiode
 - Uitsluiten andere oorzaak (meningitis, intoxicatie, etc)
 - Typisch / atypisch

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Convulsies:

- Oorzaken:
 - Koorts
 - Acuut staken anti-convulsieve medicatie
 - Meningitis/encephalitis
 - Cerebrale hypoxie
 - Metabole stoornissen
- Definitie status epilepticus
 - Continue convulsies > 30 minuten
 - Frequent oneenvolgende convulsies zonder herstel van bewustzijn

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Spoedeisende opvang convulsies

- Maak luchtweg vrij
- Geef 100% zuurstof
- Ondersteun de ademhaling
- DEFG
- Coupeer de convulsie
- Zoek aanknopingspunten, behandel oorzaak

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Neurologie

Anti-convulsieve therapie

- Stap 1**

Diazepam:

- 0,5 mg/kg rectaal (/ 0,25 mg/kg iv)

Rectaal:	
< 1,5 jr	2,5 mg
1,5-3 jr	5 mg
> 3 jr	10 mg
volw	20 mg

of

Midazolam:

- 0,5 mg/kg buccaal / 0,1 mg/kg iv

ja
 iv/io
 Diazepam 0,25 mg/kg
 of
 Midazolam 0,1 mg/kg

nee
 Rectaal
 Diazepam 0,5 mg/kg
 of buccaal
 Midazolam 0,5 mg/kg

Herbeoordelen na 5 minuten

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Neurologie

- Stap 2**
- Indien na 5 minuten nog convulsief:
 - Herhalen midazolam 0,1 mg/kg iv/io (max 4 mg)
 - Er moet inmiddels een iv/io toegang zijn
 - Controleer of er echt sprake is van epileptische aanval
 - Consulteer expert (kinderneuroloog)

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Neurologie

Stap 3

↓
tijd

ja
 iv/io
 Diazepam 0,25 mg/kg
 of
 Midazolam 0,1 mg/kg

nee
 Rectaal
 Diazepam 0,5 mg/kg
 of buccaal
 Midazolam 0,5 mg/kg

iv/io
 Midazolam 0,1 mg/kg

iv/io
 Fenytoïne 20 mg/kg

Stap 1

Stap 2

Stap 3

- Fenytoïne inlopen in 30 min

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Neurologie

- Stap 4**
- Start midazolam continue infuus 0,1 mg/kg iv/io
- Overweeg 2e gift fenytoïne 10 mg/kg iv/io in 15 minuten
- Overweeg intubatie en beademing

- Stap 5**
- Overname PICU, beademing
- Thiopental coma

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Algoritme convulsies

Airway
100% O₂
Glucose

5 min na start convulsie

JA → i.v. toegang? → **NEE**

JA → Midazolam i.v. → **STAP 1**

NEE → Midazolam buccaal, of Diazepam p.r. → **STAP 1**

Indien na 5 min nog convulsief → Midazolam i.v. / i.o. → **STAP 2**

Indien na 5 min nog convulsief → Fenytoïne → **STAP 3**

Overleg en vraag hulp → Overweeg extra fenytoïne → **STAP 3**

Indien na 5 min nog convulsief → Midazolam i.v. oplaad en infuus → **STAP 4**

Indicatie PICU opname → Intubatie en beademing Thiopental coma → **STAP 5**

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc



Intoxicaties

Alcoholintoxicatie symptomen:

- Ademhalingdepressie
- Hypotensie
- Bewustzijnsdaling / coma
- Convulsies
- Electrolyetstoornissen
- Hypoglycemie
- Keto-acidose

Spoedeisende opvang;

- Zuurstof toediening, event beademen
- Vochtbolus
- Glucose- en electrolyet-correctie
- Peritoneaal dialyse/ hemodialyse

Accut zieke kind SEH - AN Radboudumc

Intoxicaties

Aanknopingspunten

- Tachypneu
- Bradypneu
- Kussmalademhaling
- Tachycardie
- Hypotensie
- Hypertensie
- Kleine pupillen
- Grote pupillen
- Convulsies
- Hypothermie
- Hyperthermie

salicylaten, koolmonoxide, cyanide
alcohol, sedativa, opiaten
alcohol, koolmonoxide
TCA, amfetamine, cocaine
sedativa, TCA, opiaten, bètablokkers
amfetaminen, cocaine
opiaten
amfetaminen, marihuana, cocaine, TCA
alcohol, TCA
alcohol, barbituraten
amfetaminen, cocaine, ecstasy, salicylaten



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Intoxicaties

- RIVM
- spoedeisende behandeling specifieke intoxicaties
 - Maagspoelen
 - Geactiveerd kool (1 g/kg)
 - Laxans (natriumsulfaat 1g/levensjaar)
 - Antidota
 - Naloxon, flumazenil, acetylcysteine
 - Verminderen cardiotoxiciteit (TCA, cocaine)
 - Nabicarbonaat
 - Actief koelen bij hyperthermie (amfetamine, cocaine)



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Kindermishandeling

Definitie

Elke vorm van **bedreigende of gewelddadige interactie van fysieke, psychische of seksuele aard**, door ouders of andere personen, tegen een **minderjarige die in een relatie van afhankelijkheid of van onvrijheid staat**, waardoor **ernstige schade wordt berokkend of dreigt** berokkend te worden aan de minderjarige in de vorm van **fysiek letsel of psychisch letsel**

(Wet op de jeugdzorg 2005)

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Kindermishandeling

Classificatie

- Lichamelijke mishandeling/verwaarlozing
- Psychische mishandeling/verwaarlozing
- Seksueel misbruik
- Münchhausen-by-proxy (pediatric condition falsification)
- Getuige zijn van huiselijk geweld



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

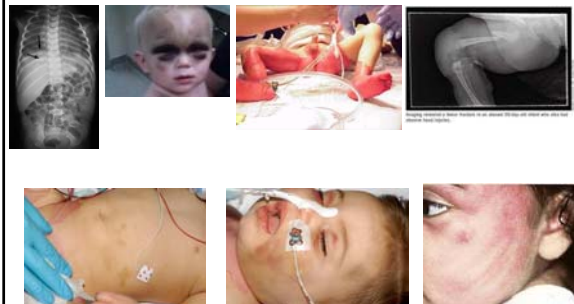
Kindermishandeling

- SPUTOVAMO formulier
 - Soort letsel
 - Plaats van het letsel
 - Uiterlijke kenmerken
 - Tijdsinterval voorval en presentatie
 - Oorzaak van het ongeval
 - Veroorzaker
 - Anderen (getuigen) aanwezig
 - Maatregelen getroffen
 - Oude letsels aanwezig

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Kindermishandeling



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Kindermishandeling



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Chronisch zieke kinderen op SEH

- Voorgeschiedenis
- Medicatie gebruik
- Recente laboratorium uitslagen
- Medisch dossier
 - behandelingsbeperkingen
- Communicatie (vaste) behandelaars
- Anamnese
- Pre-existente conditie
- Klinische bevindingen
- OUDERS

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Overlijden kind op SEH

- Aanwezigheid ouders reanimatie
- Behandlingsbeperking
- Meldingsplicht overlijden GG/GD
- Natuurlijk/ onnatuurlijk overlijden
- NODO procedure
- Orgaandonatie
- Begeleiding ouders
- Nagesprek

Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc

Samenvattend

- Inleiding
- Reanimatie kind
- Herkennen acuut ziek kind SEH
- Respiratie
- Circulatie
- Neurologie
- Specifieke ziektebeelden



Acuut zieke kind SEH - AN

Radboudumc