

# Diagnose und Therapie der fetalen Anämie

Horst Steiner

Praenamed Salzburg

Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe A.ö. KH Braunau

# Interessenskonflikt

- Honorare für Vorträge und Ultraschallentwicklung / klinische Evaluierung GE

# Fetale Anämie

- Potentiell letale Erkrankung des Feten
- Potentiell bleibende Morbidität
- Prinzipiell behandelbar

# Fetale Anämie - Ursachen

- Immunisierungen: Blutgruppeninkompatibilitäten
- Blutungsanämie:
  - fetomaternale Transfusion
  - Twin-Anemia-Polycythemia-Sequence -TAPS
- Defizitäre Erythropoese intermittierend:
  - Infektion
- Defizitäre Erythropoese primär:
  - Hämoglobinopathien
  - Fanconi –Anämie
- Gemischte Ursachen:
  - Chorioangiom : Erythrozytendestruktion und Blutung

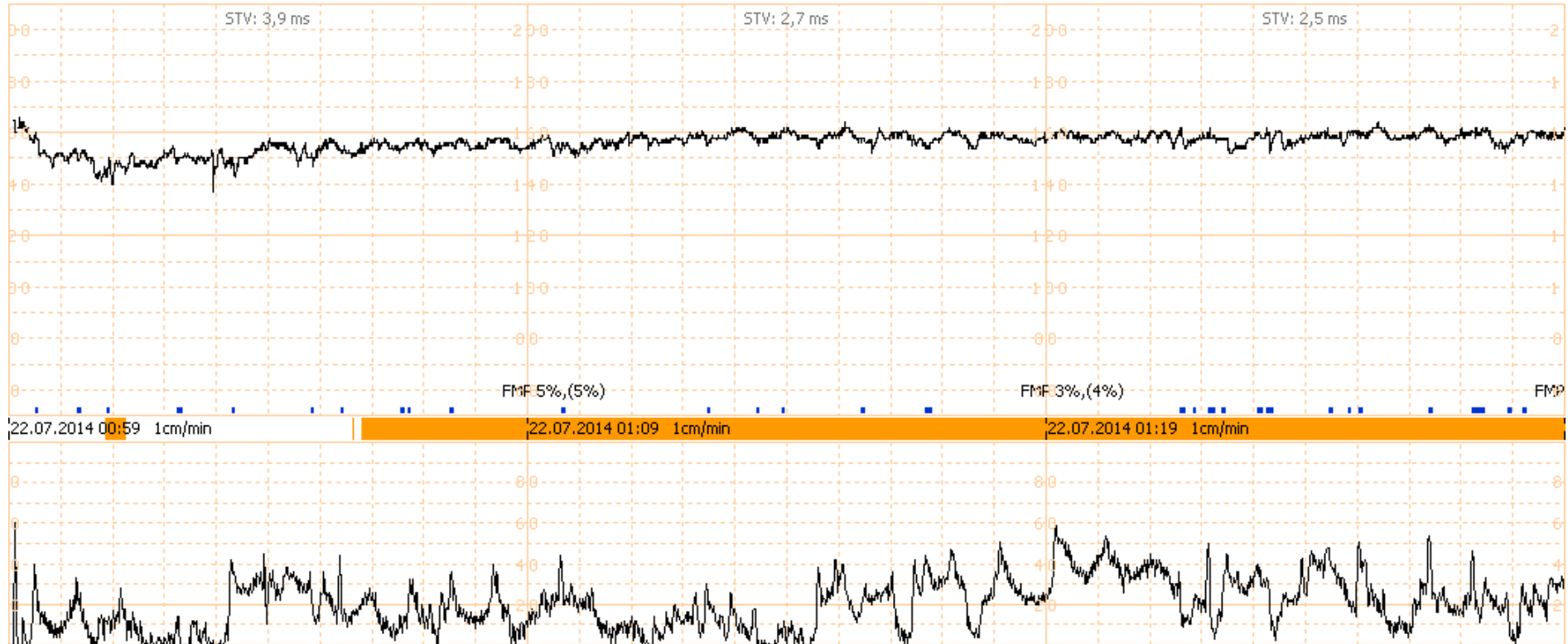
IHF

NIHF



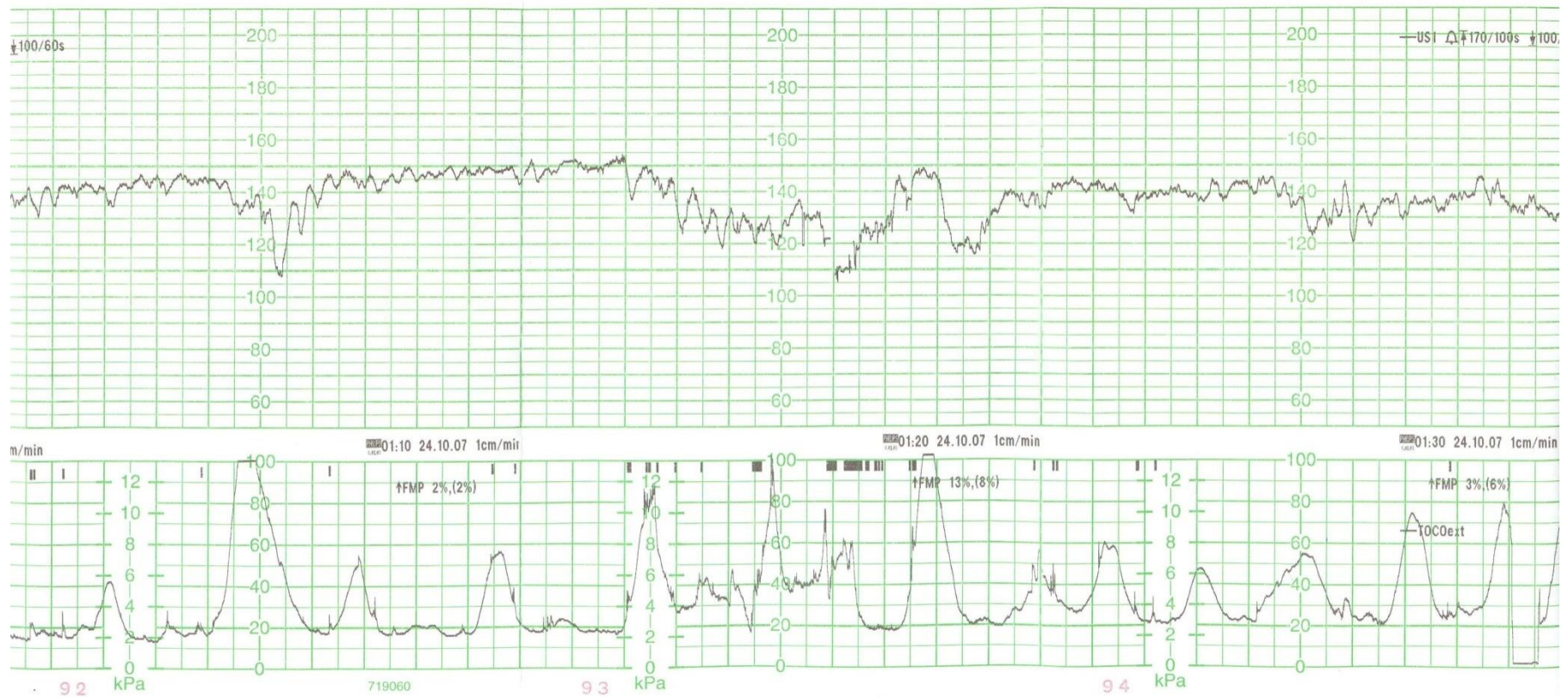
Subjektiv: rasch zunehmender Bauchumfang, abnehmende Kindsbewegungen

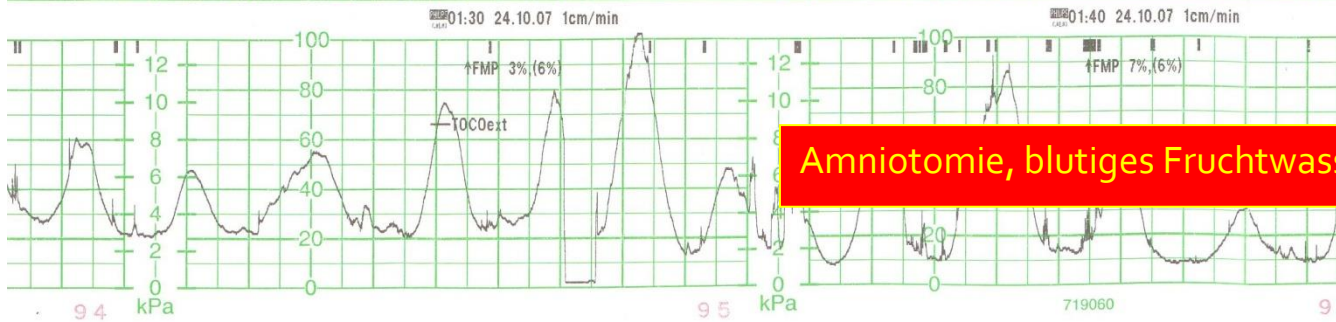
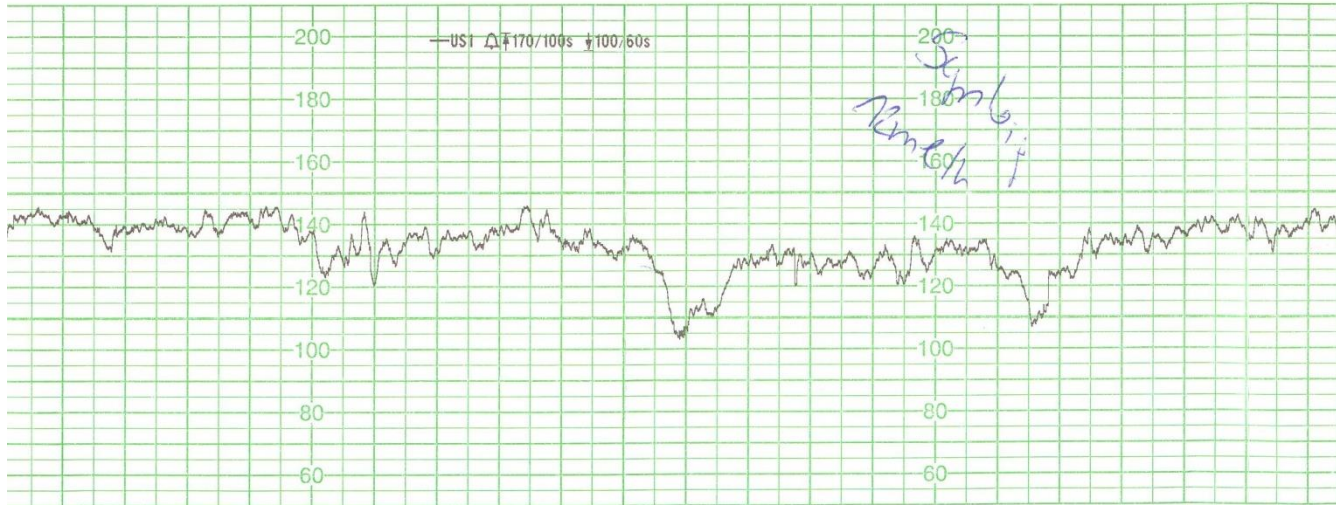
Para I, 33+2



Aufnahme Primipara, 36+1, unauffällige Schwangerschaft

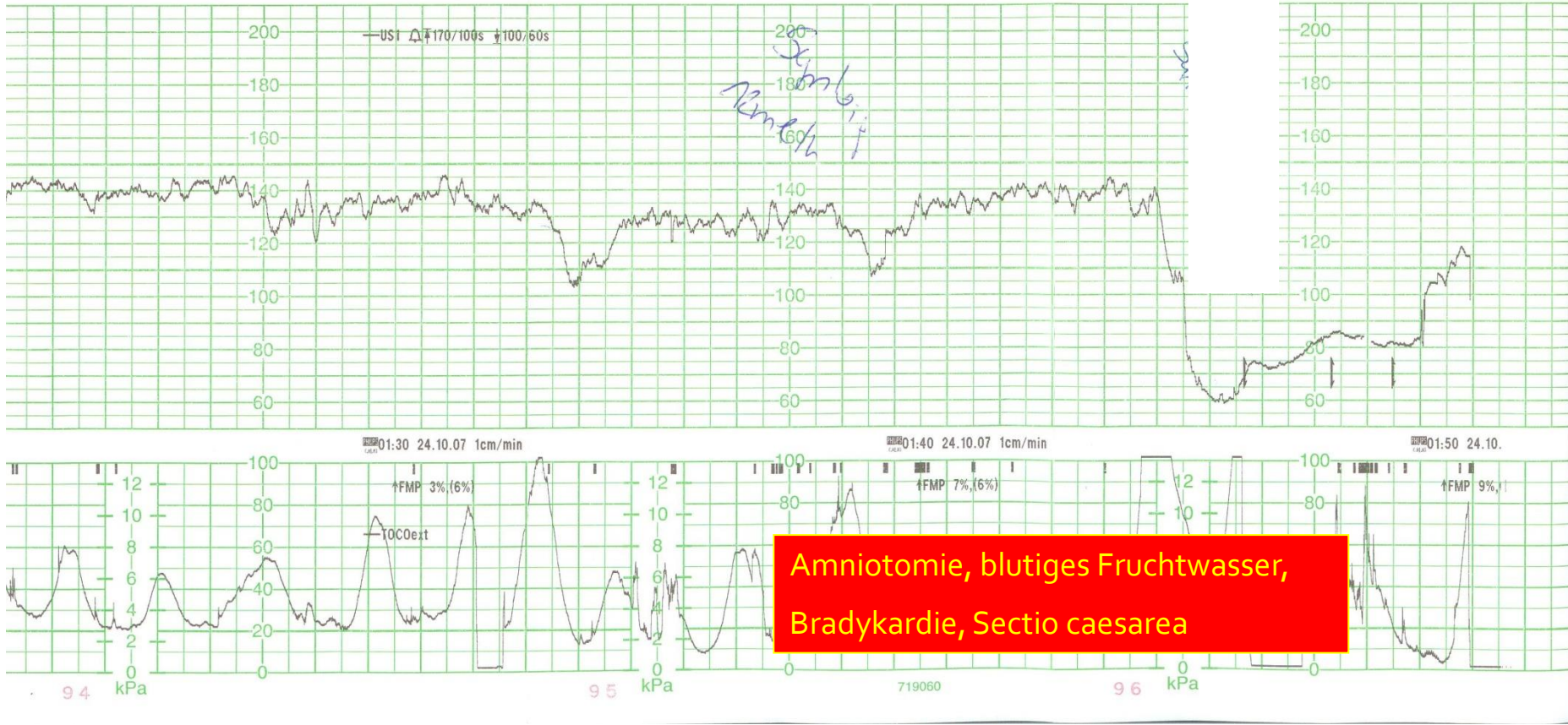
Leichte WTK, MM 3 cm





Amniotomie, blutiges Fruchtwasser,





Amniotomie, blutiges Fruchtwasser,  
Bradykardie, Sectio caesarea

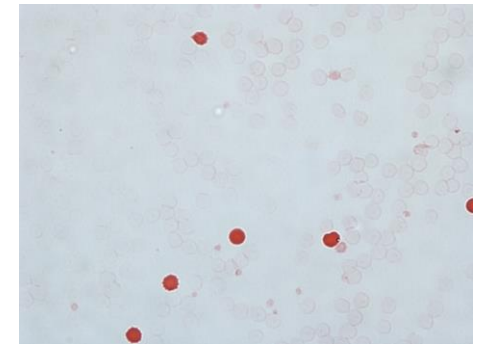
2710g, Apgar 3/6/8; NA-pH 7,24  
 Fetale/kindliche Anämie (Hb 3,8 g/dl),  
 Fetale Ery im maternalen Blut: 4,7‰  
 Diagnose: vorzeitige Plazentalösung, feto-maternale Transfusion

Hinweis:  
 Bei kindlicher Anämie  
 immer Test auf fetale  
 Erys im mütterlichen  
 Blut machen !

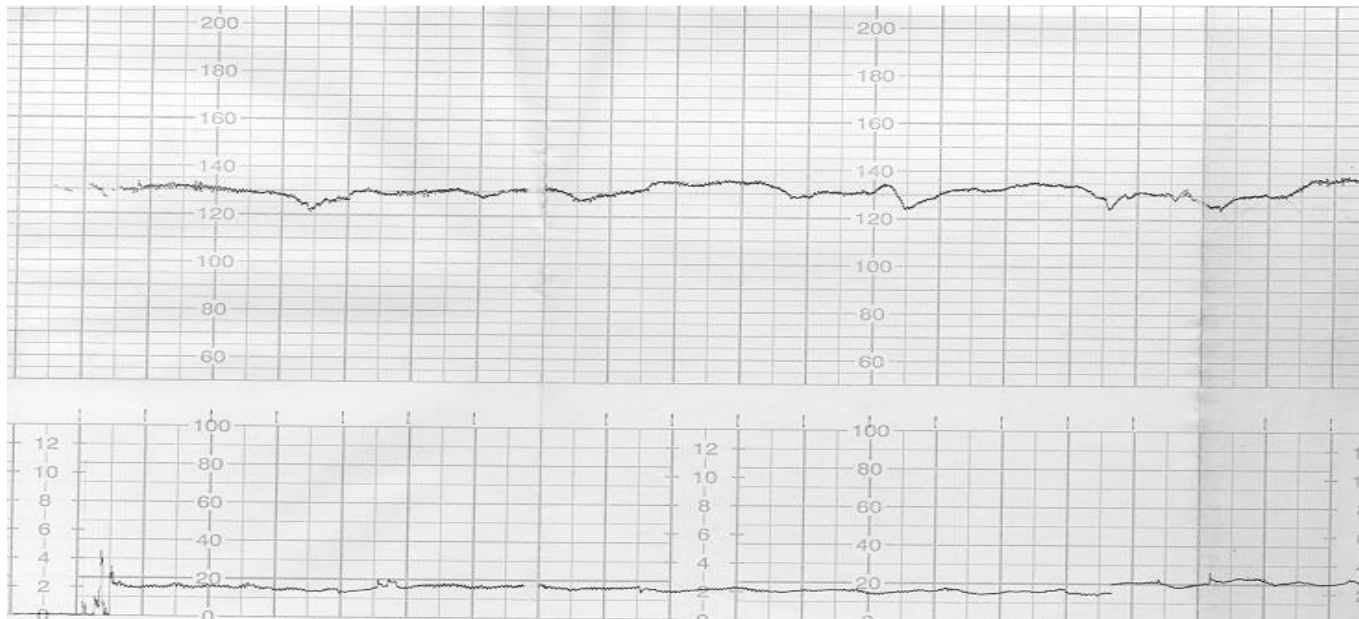
# Fetomaternale Transfusion

- Blutung von  $\geq 30$ ml fetalem Blut ins maternale Kompartiment
  - massive FMT 80 – 150 ml oder  $>20$ ml/kg
- Meiste Fälle ursächlich ungeklärt, selten Hydrops, meist 3.TM
- Risikofaktoren: abdominelles Trauma, äußere Wendung, Plazentalösung, Plazenta praevia, Amniozentese
- DG: Doppler ACM-PV. Nachweis von fetalem Hb im mütterlichen Blut (Kleihauer-Betke-Test\*, Durchflußzytometrie – FACS-Analyse)
- Therapie hängt ab vom GA, Befunden, Klinik
  - Sektio (Blutkonserve !)
  - IUT (etwa vor 30 SSW)

\* Sebring ES et al., 1990, Amann 2011



- Aufnahme-CTG: 24+4 SSW



- Zuweisung: „V. a. Aszites“
- Anamnese:
  - 24+4 SSW
  - BG 0; Rhesus pos D
  - „Vor einigen Tagen (?) fieberhafter Infekt mit Ausschlag“
  - bis dato ansonsten unauffällige SS

# Doppler:

- NA:
  - PI 1,88; RI 0.90
- ACM:
  - Zentralisation
- Aorta:
  - Vmaxsyst **196cm/sec**

- Befund  
F2
- Bild  
F3
- Drucken  
F4
- Archivieren  
F12
- Hilfe  
F1

### Invasive Te

- Operateur
- Assistent
- Eingriffe
- Amniozen
  - CVS...
  - Fetalblute
  - intrauteri
  - Thromboz
  - Fruchtw
  - Fruchtw
  - andere Pu
  - Shunting.
  - Embryore
  - Laserabla
  - IUD-Extral
  - Kontrolle
- Blutgruppe (R)
- Anti-D verab

### Blutbild

Kleinhauer fetal	<input type="text" value="100"/>	%	<input type="text" value="100"/>	%	
Haemoglobin	<input type="text" value="1,4"/>	g dl <sup>-1</sup>	<input type="text" value="1,4"/>	g dl <sup>-1</sup>	
Thrombozyten	<input type="text" value="25"/>	x 10 <sup>9</sup>	<input type="text" value="25"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	
Erythrozyten	<input type="text" value="0,45"/>	x 10 <sup>12</sup>	<input type="text" value="0,45"/>	x 10 <sup>12</sup> l <sup>-1</sup>	
Retikulozyten	<input type="text" value="0,03"/>	x 10 <sup>12</sup>	<input type="text" value="0,03"/>	x 10 <sup>12</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value="6,7"/>
Haematokrit	<input type="text" value="5,7"/>	%	<input type="text" value="5,7"/>	%	
MCV	<input type="text" value="126,7"/>	fl	<input type="text" value="126,7"/>	fl	
Erythroblasten	<input type="text" value="8,6"/>	x 10 <sup>9</sup>	<input type="text" value="8,6"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	
Leuko (korrigiert)	<input type="text" value="4,82"/>	x 10 <sup>9</sup>	<input type="text" value="4,82"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	
Lymphozyten	<input type="text" value="3,66"/>	x 10 <sup>9</sup>	<input type="text" value="3,66"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	
Neutrophile	<input type="text" value="0,48"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value="10,0"/>	%	<input type="text" value=""/>
Monozyten	<input type="text" value="0,63"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value="13,1"/>	%	<input type="text" value=""/>
Eosinophile	<input type="text" value="0,05"/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value="1,0"/>	%	<input type="text" value=""/>
Basophile	<input type="text" value=""/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value=""/>	%	<input type="text" value=""/>
Blasten	<input type="text" value=""/>	x 10 <sup>9</sup> l <sup>-1</sup>	<input type="text" value=""/>	%	<input type="text" value=""/>

nach Transfusion...

Probenlagerung...       Geschlechtsmitteilung erwünscht

- OK
- nis...
- nis...
- nis...
- nis...
- gebnis...
- gebnis...
- gebnis...

- Befund F2
- Bild F3
- Drucken F4
- Archivieren F12
- Hilfe F1

### Invasive Te

### Blutbild nach Transfusion

- Operateur
- Assistent
- Eingriffe
- Amniozen
  - CVS...
  - Fetalblute
  - intrauteri
  - Thromboz
  - Fruchtw
  - Fruchtw
  - andere Pu
  - Shunting.
  - Embryore
  - Laserabla
  - IUD-Extral
  - Kontrolle
- Blutgruppe (Rf)
- Anti-D verab

Kleihauer fetal

Haemoglobin

Thrombozyten

Erythrozyten

Retikulozyten

Haematokrit

MCV

Erythroblasten

Leuko (korrigiert)

  Lymphozyten

  Neutrophile

  Monozyten

  Eosinophile

  Basophile

  Blasten

%

g dl<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>12</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>12</sup> l<sup>-1</sup>

%

fl

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

%

%

%

g dl<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>12</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>12</sup> l<sup>-1</sup>

%

fl

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

x 10<sup>9</sup> l<sup>-1</sup>

%

%

OK

ergebnis...

ergebnis...

ergebnis...

ergebnis...

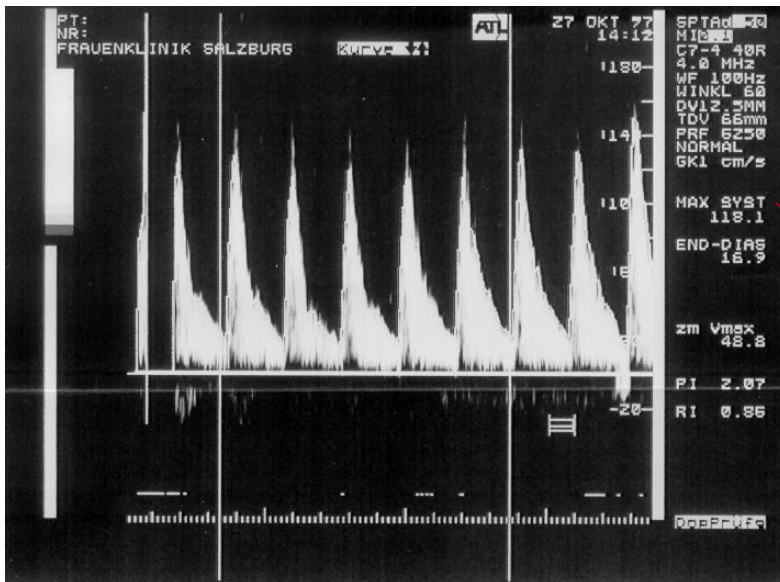
ergebnis...

ergebnis...

ergebnis...

Probenlagerung...       Geschlechtsmitteilung erwünscht

- Cordozentese:
  - Diagnostik (BB, Virologie, Genetik)
  - Intrauterine Transfusion (48 ml)

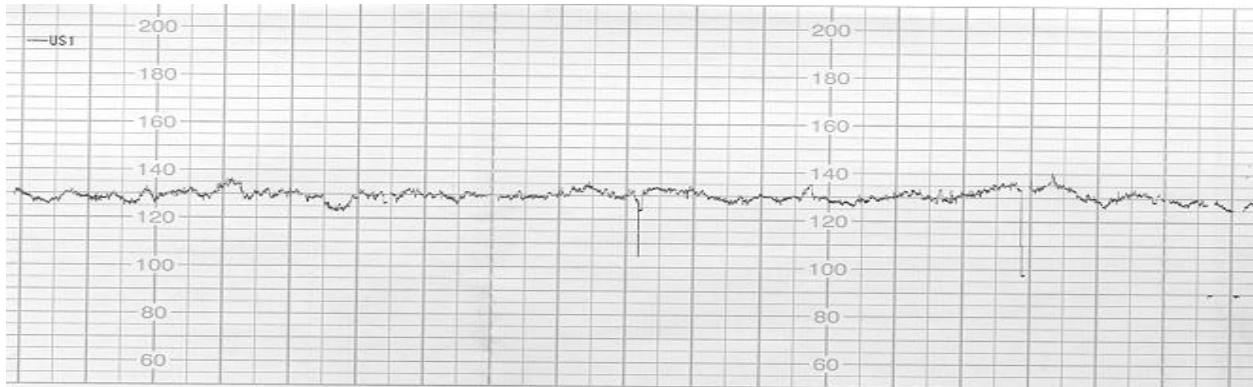


Aorta 3 d nach der 1.IUT

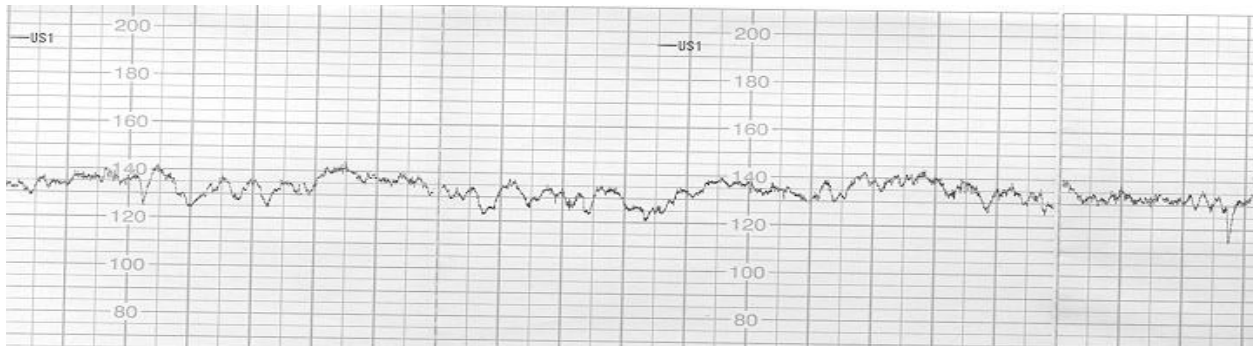
MAX SYST  
118.1



# CTG nach IUT

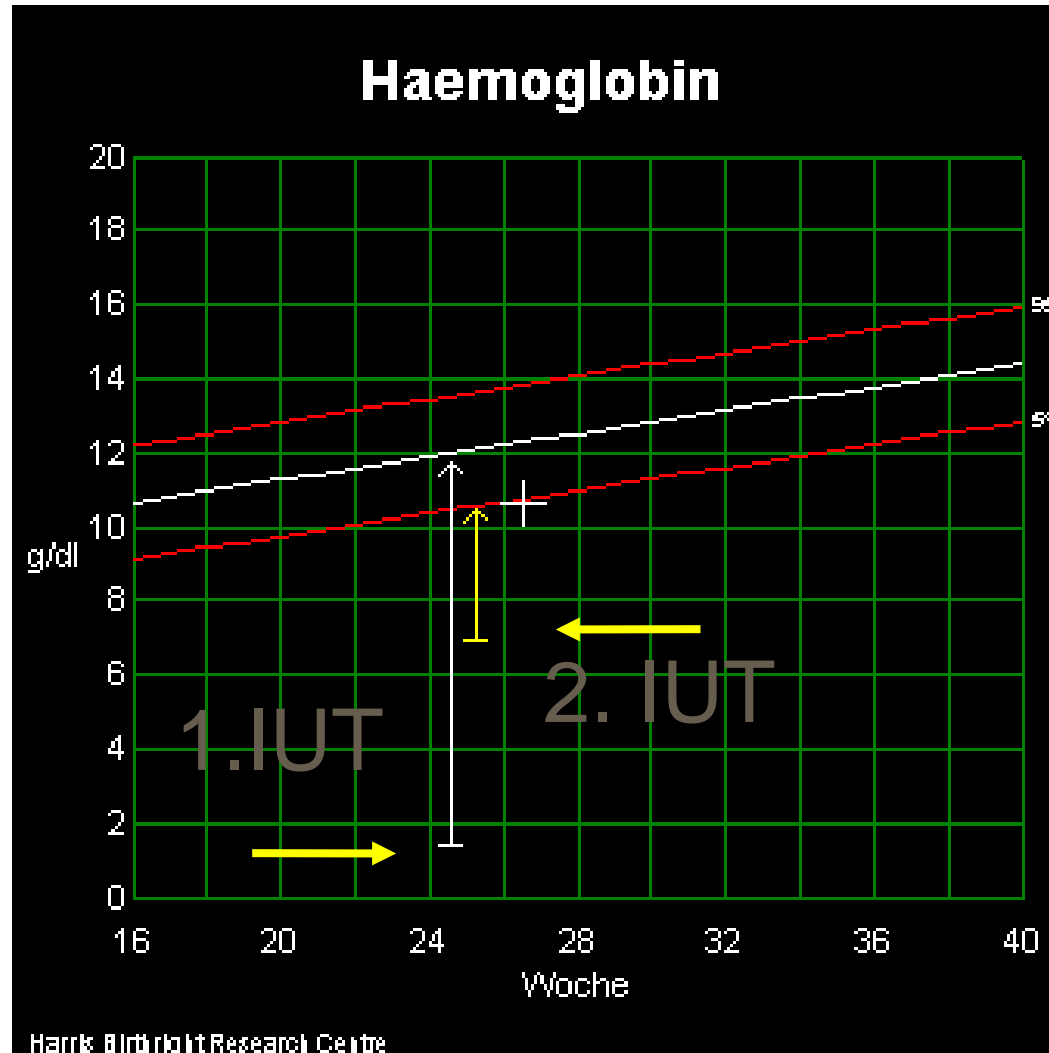


4 h



18 h

# Verlauf bei Chordozentese



## Befunde:

- Schwere fetale Anämie
- Genetik unauffällig
- IgM im fetalen Blut negativ
- PCR auf Parvovirus B19 im Fruchtwasser positiv
- **Diagnose: Fetale Parvovirusinfektion**

# Fetale Infektionen - Anämie

- **Parvovirus B 19**
- CMV
- Toxoplasmose
- Lues

# Parvovirus B 19 in der Schwangerschaft



Erythema infectiosum

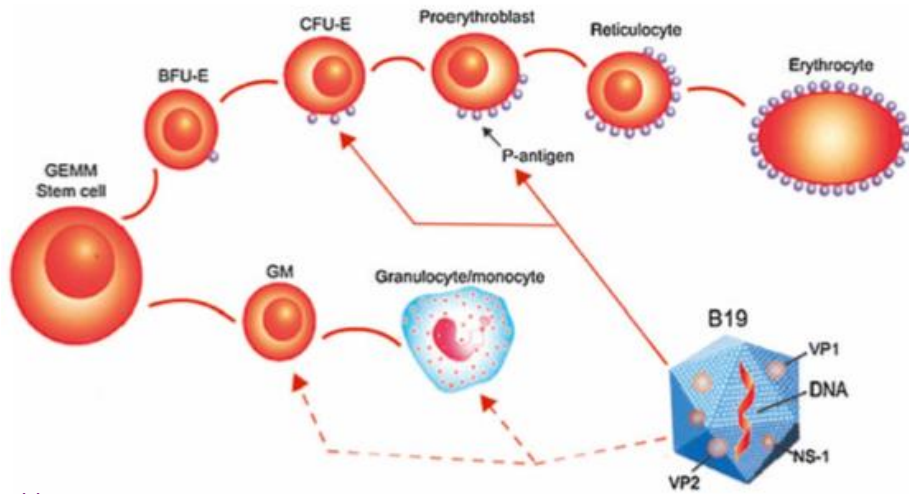


Abb. aus  
Subtil D et al.,  
Presse Med 2015; 44: 647ff

## Parvovirus B 19

vermehrt sich in Erythroblasten im Knochenmark

Apoptose der Progenitorzellen



vorübergehende aplastische Anämie

Nach Infektion der Schwangeren Transferrate maternofetal 17-33 % (Harger et al., 1998, Gratacos et al., 1995)

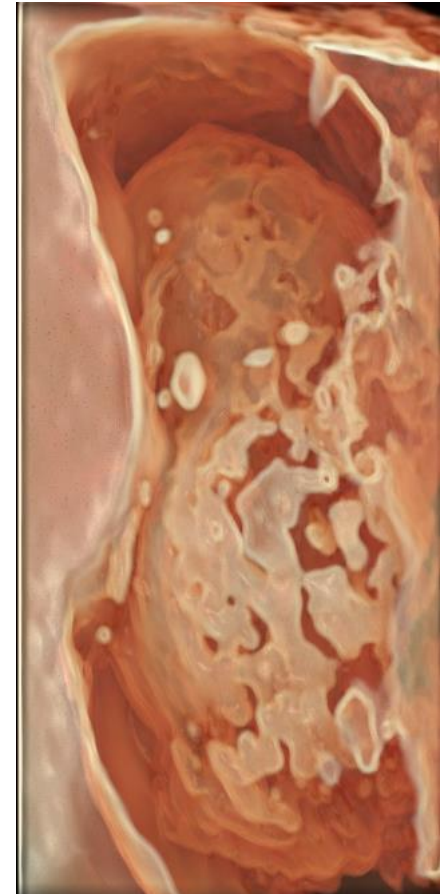
Schwere Verläufe v.a. bei Infektionen vor 20 SSW (1. TM, frühes 2. TM) (Rodis et al., AJOG 1990)

2 - 6 Wochen nach Infektion kommt es bei ungefähr 5-10 % zum Hydrops fetalis und bei ungefähr 3-5 % zum Tod des Feten (de Jong 2012; Lamont 2011)

Häufiger Zeichen einer kardialen Dysfunktion - Myokarditis

# Vorgehen bei gesicherter maternaler PV B19 Infektion

- regelmäßige dopplersonografische Messungen der ACM-PSV bis zu 12 (bis 20) Wochen nach dem Zeitpunkt der maternalen Infektion empfohlen (Cosmi 2002, de Jong 2012).
- Bei PV B19-induzierten fetalen Anämien im ersten und frühen zweiten Trimester finden sich stark erhöhte ACM-PSV. Sie können verbunden sein mit einer verdickten Nackentransparenz, Kardiomegalie, Hautödem („space suit“ Phänomen), Polyhydramnie, Plazentomegalie und hyperreflektorischem Darm (Hellmund 2018)
- Häufiger Myokarditis und daher Hydrops als bei IHF
- Da intrauterine Transfusionen vor 20 SSW schwierig sind und eine höhere Rate an Komplikationen aufweisen, erscheint es sinnvoll, nicht bereits bei erhöhter ACM-PSV, sondern erst bei diskreten Zeichen eines Hydrops eine intrauterine Transfusion durchzuführen (Kempe 2007; Hellmund 2018)



# Blutgruppenimmunisierungen

- Nachweis maternaler Alloimmunantikörper (kritischer Titer meist  $\geq$  1:16)

**Immunologisch bedingte hämolytische Anämie**, ausgelöst durch maternale plazentagängige IgG-Antikörper (Alloimmunisierung), die bei ihrem Vorliegen

- häufig zu einer fetalen Anämie führen:
  - Rhesus-Gruppe: D, c, E, C, e
  - Kell (anti-K, anti-k [Cellano])
- selten zu einer fetalen Anämie führen:
  - Jk<sup>a</sup> (Kidd)
  - Fy<sup>a</sup> (Duffy)
  - Kp<sup>a</sup> und Kp<sup>b</sup> (Kell)
  - Js<sup>a</sup> und Js<sup>b</sup> (Kell)
  - S
- sehr selten zu einer fetalen Anämie führen:
  - M, N, s, Jk<sup>b</sup> (Kidd), Lu (Lutheran), Do<sup>a</sup>, Di<sup>a</sup> und Di<sup>b</sup> (Diego), Fy<sup>b</sup> (Duffy), U<sup>1</sup> (Kell), Yt
- nie zu einer fetalen Anämie führen:
  - Le<sup>a</sup> und Le<sup>b</sup>(Lewis), p



# Blutgruppenimmunisierungen

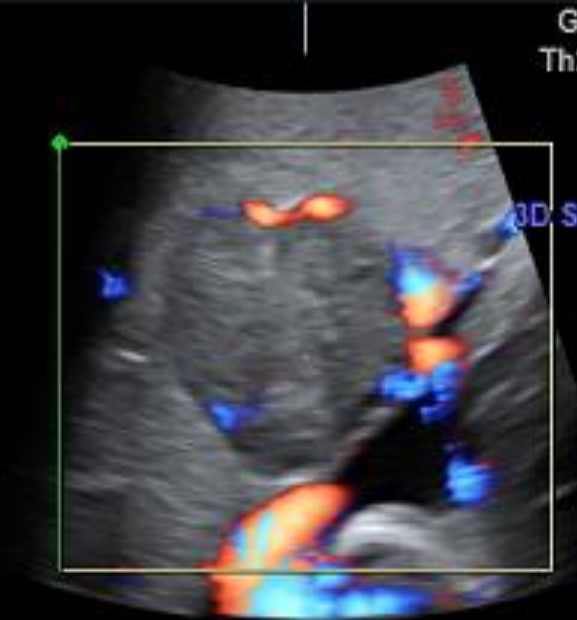
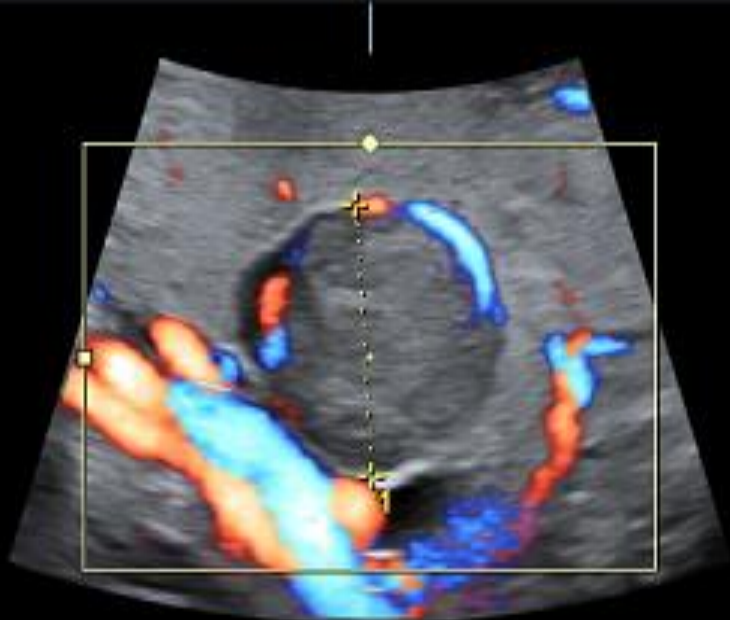
- Nachweis maternaler Alloimmunantikörper (kritischer Titer meist  $\geq 1:16$ )
- Bestimmung der paternalen Zygotität
  - Kindesvater homozygot: das Kind ist betroffen
  - Kindesvater heterozygot: Kind zu 50% nicht betroffen
- dann ggf. die direkte Genotypisierung des Feten aus dem Fruchtwasser oder aus der freien fetalen DNA im maternalen Blut (Scheffer et al, 2011).
- Wenn Fet das entspr. Gen aufweist serielle Messungen der ACM-PSV ab 16-20 SSW alle 1-2 Wochen, bei grenzwertigen Befunden und/oder anderen Hinweiszeichen auch in kürzeren Abständen (Moise, 2008; SFMF, 2015)

# Blutgruppenimmunisierungen – Indikation zur IUT ?

- Grenzwertiger AK-Titer : 1:64
- Doppler ACM: > 1.5 MOM
  - Bei erhöhten Werten Kontrolle nach 2-3 Tagen
- Ultraschallbefund mit Aszites / Hydrops: Spätbefunde
- Historisch: AC Liley

# Blutgruppenimmunisierungen – Zeitpunkt der neuerlichen IUT

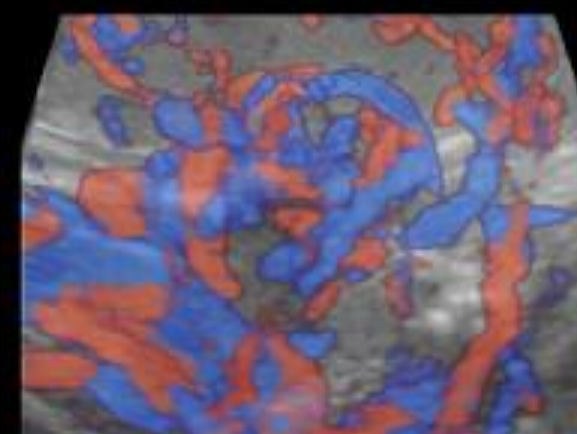
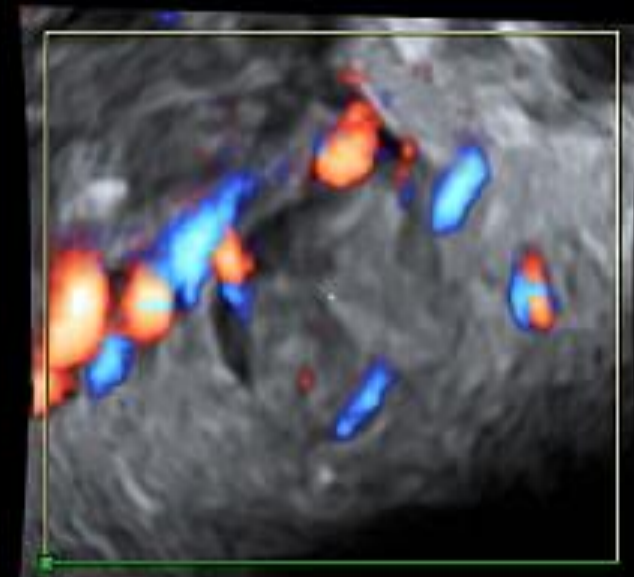
- Aufgrund der geringeren Größe und Viskosität der zuvor transfundierten adulten Erythrozyten liegt die ACM-PSV bei gleicher Hämoglobinkonzentration höher als bei noch nicht transfundierten Feten; die optimale Grenzlinie lag nach einer Transfusion bei 1,69 MoM, nicht bei 1,5 MoM (Detti et al, 2001).
- Aufgrund der Mischung fetaler und adulter Erythrozyten sind hiernach Geschwindigkeitsmessungen in der ACM nicht allein geeignet, das Ausmaß der Anämie abzuschätzen, so dass zum Timing weiterer Transfusionen von einem täglichen Hämoglobinabfall von 0,3 g/dl auszugehen ist (Detti et al, 2001; Mari et al, 2005; Scheier et al, 2006).



GRUNDEINST.  
Th27/Qual high1  
B36°/V40°  
Mix70/30  
CRI 3  
3D-Static HD-Flow

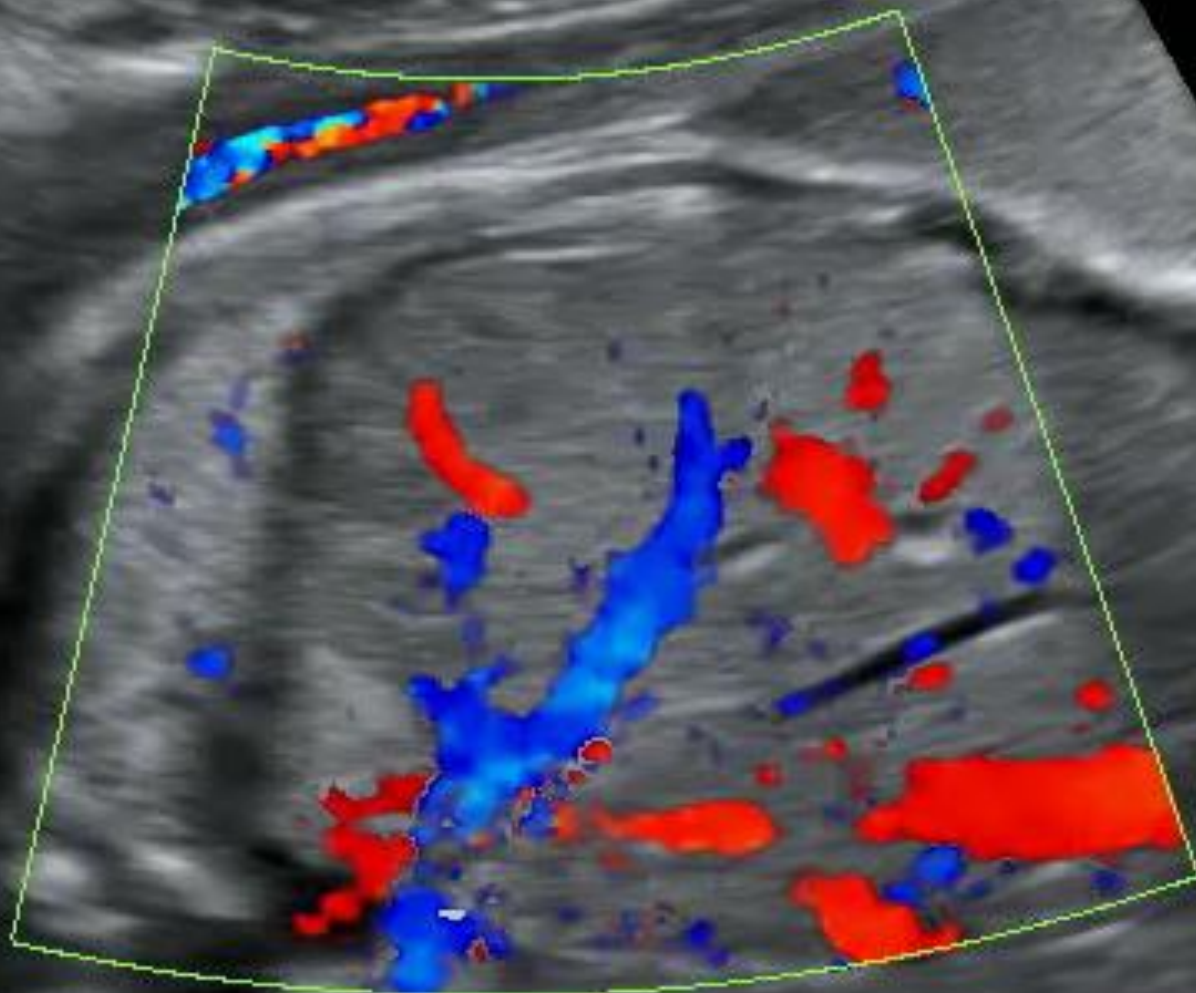


A|B  
C|3D



1 D 3.08cm

Volumen  
EB

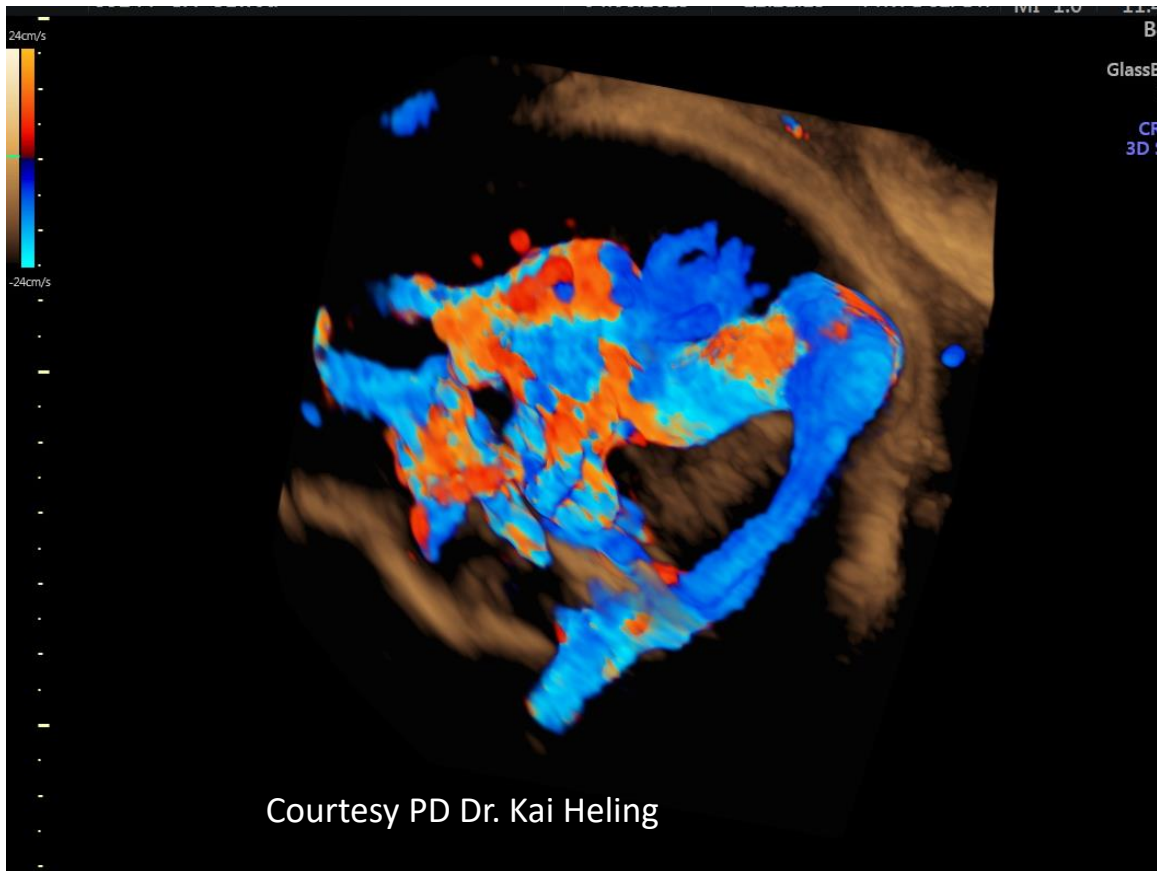


Har-hig  
100  
Gn 1  
C6 / M  
FF2 / E  
SRI II 0 / CRI  
  
100  
Gn -5  
Frq lo  
Qual non  
WMF low  
PRF 1.3kh

# Fetale Anämien

- Im Rahmen einer Kasabach-Merritt Sequenz (Riesenhämangiome mit Verbrauchskoagulopathie) bei
  - Chorangiomen
  - Leberhämangiomen
  - diffusen Hämangiomatose
  - Steißbeinteratomen
- aber zumeist leicht bis moderat sind

# Anämie / Hydrops bei High-out put failure



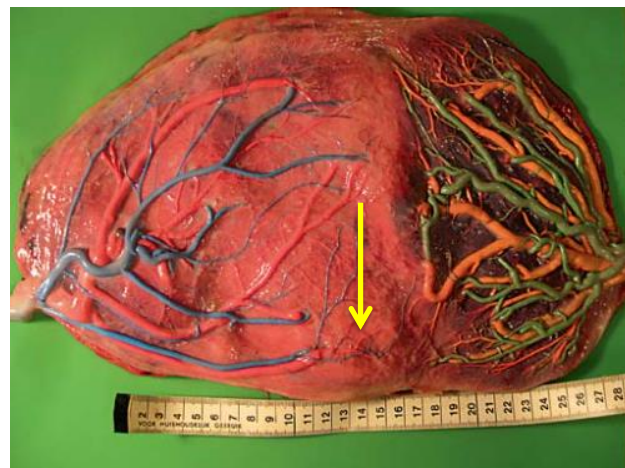
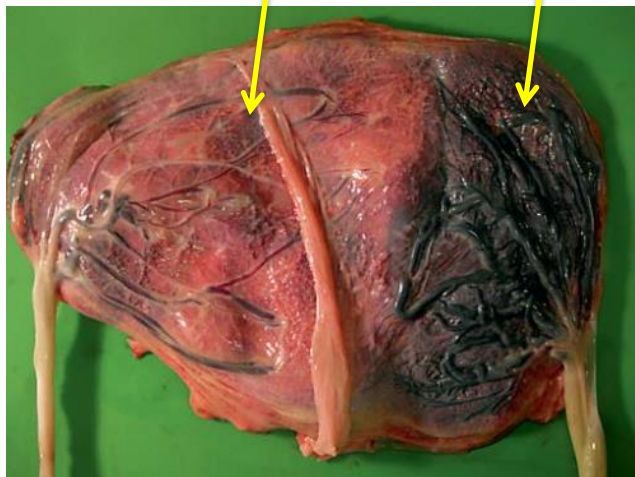
- AV Malformationen
  - Gehirn
  - Lunge
  - Leber
  - Steißsteratom
  - Plazenta

# TAPS

## Twin Anemia Polycytemia Sequence



- Spontan bei 3-5% der MC Zwillingen
- Fast nie Symptome des klassischen FFTS (TOPS)
- In 12-16% sekundär nach Laserkoagulation





# Antenatale TAPS-Klassifikation

Slaghekke 2014, Klaritsch 2017

Antenatales Stadium	Sonographische Dopplerbefunde
<b>Stadium 1</b>	MCA-PSV Donor >1,5 MoM und Rezipient <1,0 MoM, OHNE sonstige Zeichen einer fetalen Kompromittierung
<b>Stadium 2</b>	MCA-PSV Donor >1,7 MoM und Rezipient <0,8 MoM, OHNE sonstige Zeichen einer fetalen Kompromittierung
<b>Stadium 3</b>	Wie Stadium 1 oder 2, MIT kardialer Kompromittierung des Donors, definiert als kritisch-abnormer Dopplerfluss (Nullfluss oder negativer enddiastolischer Fluss in der A. umbilicalis, pulsatiler Fluss in der V. umbilicalis, erhöhter Pulsatilitätsindex oder negativer Fluss im Ductus venosus. )
<b>Stadium 4</b>	Hydrops des Donors
<b>Stadium 5</b>	Intrauterines Versterben eines oder beider Feten nach vorangegangenem TAPS

MCA-PSV: maximale Flussgeschwindigkeit (peak systolic velocity) in der Arteria cerebri media.

MoM: multiples of the median (Vielfaches des Median)

# Diagnostik TAPS

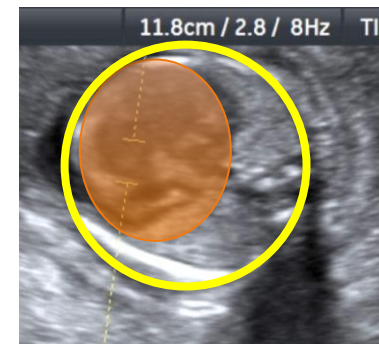
- $PSV > 1,5$  MoM für die Anämie des Donor (Sensitivität 94%, Spezifität 74%);  $PSV < 1,0$  MoM für die Polyzythämie des Rezipienten (Sensitivität 97%, Spezifität 96%) (Slaghekke 2010)
- $\text{delta ACM-PSV} > 0.5$  MoM (Tollenaar 2018) bzw.  $> 0,373$  (Tavares 2018) - kann auch bei normaler ACM-PSV Hinweis auf ein TAPS sein und korreliert mit der Hämoglobindifferenz.

# Therapie TAPS

- Abhängig vom GA
- Intrauterine Transfusion des Donors +/- Hämodilution des Rezipienten
- Lasertherapie – Solomon Technik
- Entbindung
  
- Outcome: Hb-Diff > 8g/dl
  - Keine Morbidität
  - Erhöhte neurologische Langzeitmorbidität
  - IUFT

# Weitere Ursachen

- Hämoglobinopathien:
  - Alpha-Thalassämie:
    - Häufig schwere Anämien.
    - Komplikationen inkl. Hydrops bereits bei höheren Hb-Werten.
    - Mütterliches Mirror-Syndrom
    - Diagnostik:
      - MCA-Doppler weniger prädiktiv für Schweregrad der Anämie
      - Herz-Thorax-Ratio (CTR): im ersten Trimester ist eine CTR  $> 0,5$  der beste diagnostische Parameter (Sensitivität 97,5% bei einer falsch-positiv Rate von 9,1%) (Leung 2012).
      - Ultraschallzeichen, CVS/AC
  - IUT bei nicht kurativer Erkrankung ?



# Weitere Ursachen

- Hämoglobinopathien:
  - Fanconi-Anämie
  - Diamond Blackfan - Anämie
- Congenitale Leukämie / transient proliferative disorder (TPD) – transient gestörte Myelopoese: häufig assoziiert mit T 21 (Tamblyn 2015)
- In wenigen Fällen *in utero* transfusionspflichtiger Anämien werden weder antenatal noch postnatal die Ursache gefunden (Amann 2011). – Genetik ??

# Fetale Anämie und Genetik

OMIM

Summary ▾ 20 per page ▾

Send to: ▾ **Filter your results**

## Search results

Items: 1 to 20 of 215

<< First < Prev Page 1 of 11 Next > Last >>

All (215)

[OMIM Un](#)

[OMIM db:](#)

[#300946 - DIAMOND-BLACKFAN ANEMIA 14 WITH MANDIBULOFACIAL DYSOSTOSIS; DBA14](#)

1. Cytogenetic locations: Xp11.22

OMIM: 300946

[Gene summaries](#) [Genetic tests](#) [Medical literature](#)

[#224120 - ANEMIA, CONGENITAL DYSERYTHROPOIETIC, TYPE Ia; CDAN1A](#)

2. Cytogenetic locations: 15q15.2

OMIM: 224120

[Gene summaries](#) [Genetic tests](#) [Medical literature](#)

[#615631 - ANEMIA, CONGENITAL DYSERYTHROPOIETIC, TYPE Ib; CDAN1B](#)

3. Cytogenetic locations: 15q14

OMIM: 615631

[Gene summaries](#) [Genetic tests](#) [Medical literature](#)

[#617021 - HYDROPS, LACTIC ACIDOSIS, AND SIDEROBLASTIC ANEMIA; HLASA](#)

4. Cytogenetic locations: 3p21.31

OMIM: 617021

[Gene summaries](#) [Genetic tests](#) [Medical literature](#)

[#235700 - HEMOLYTIC ANEMIA, NONSPHEROCYTIC, DUE TO HEXOKINASE DEFICIENCY](#)

5. Cytogenetic locations: 10q22.1

OMIM: 235700

[Gene summaries](#) [Genetic tests](#) [Medical literature](#)

[#613673 - ANEMIA, CONGENITAL DYSERYTHROPOIETIC, TYPE IV; CDAN4](#)

6. Cytogenetic locations: 19p13.13

## Find related

Database:

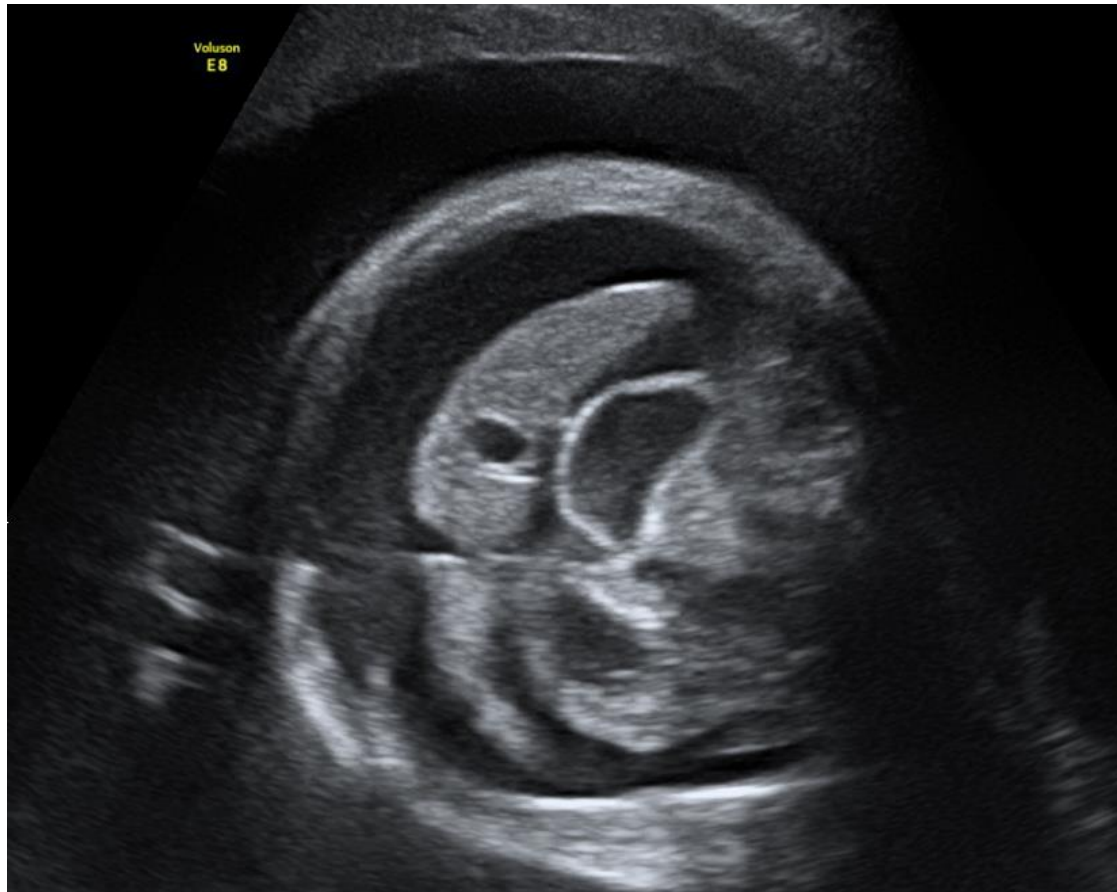
## Search details

fetal[All Fields]

## Recent activity

Bildschirmfoto

# Diagnostik bei Verdacht auf fetale Anämie



# Ultraschalldiagnostik - Hydrops



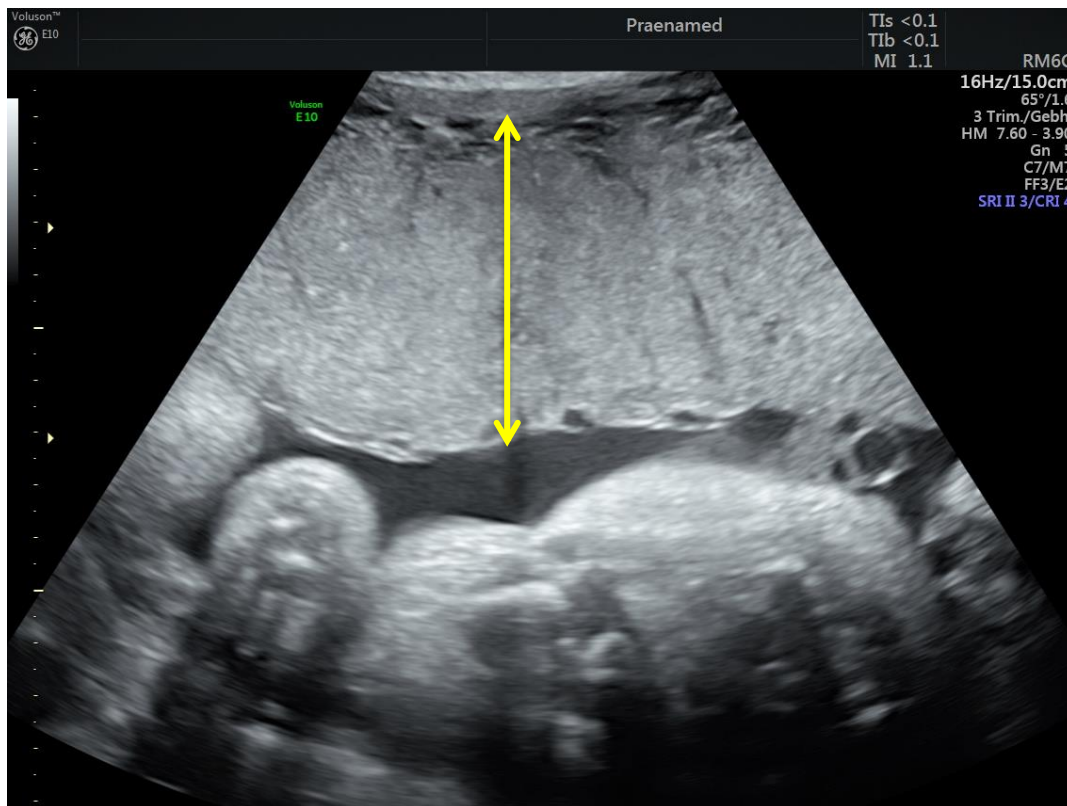
**Zeichen fortgeschrittener Anämie !!**



- Aszites
- Pleuraerguß
- Hydrops
- Anasarka
- Perikarderguß
- Kardio-megalie
- Wachstum
- Fruchtwasser (meist Poly-)
- Plazentadicke



# Plazentadicke



- Normal : 2-4 cm
- Oder: etwa Schwangerschaftsdauer in mm

# Pathogenese Hydrops fetalis

Gesteigerte Gefäß-  
permeabilität  
( Infektion)

Gesteigerter venöser  
Druck ( Vitien,  
Herzinsuffizienz)

Lymphabflussbehinderung  
(Thoraxdeformitäten, -  
anomalien,  
Mediastinalanomalien)

Verminderter  
osmotischer Druck  
( Anämie)

Hydrops

# Ursachen der fetalen Herzinsuffizienz

Primär kardiale Ursachen	Nicht primär kardiale Ursachen
Arrhythmien (Tachykardien, Bradykardien)	Anämie
Myokarditis, Kardiomyopathien	IUGR
Strukturelle Anomalien (Vorzeitiger Verschluss Ductus Botalli/Foramen ovale, AV-Klappeninsuffizienz, Absent Pulmonary Valve)	Extrakardiale AV-Fisteln
	Hypervolämie (TTTS)

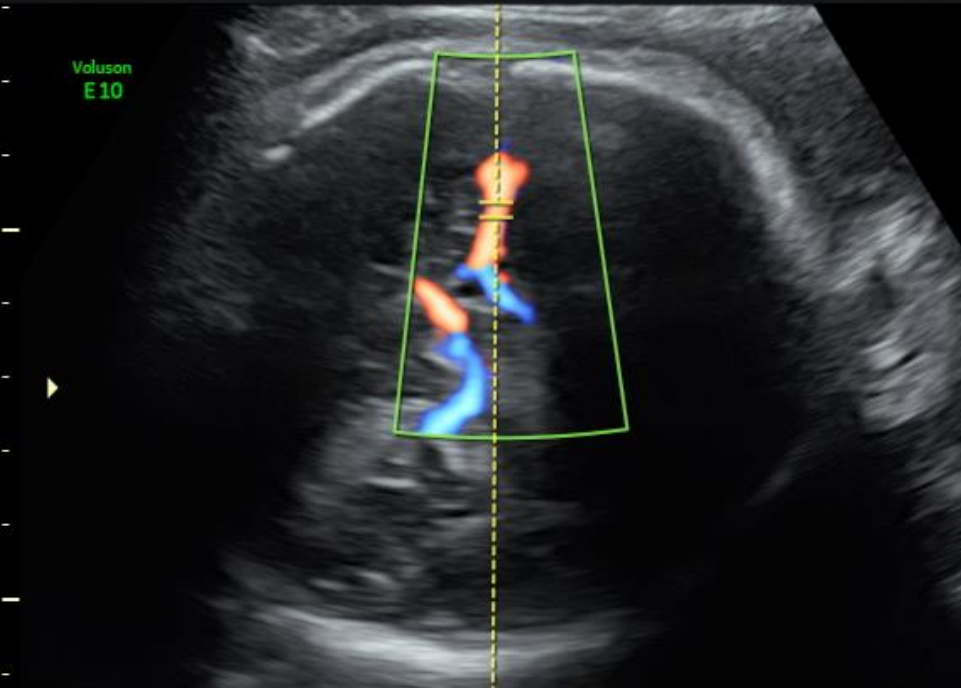
32787 GA=35w2d

MI 0.6 RM6C 08:45:19

Gn 0  
WMF 90 Hz  
SV Angle 0  
Size 2.0mm  
Depth 47.4mm  
Frq low  
PRF 3.3kHz

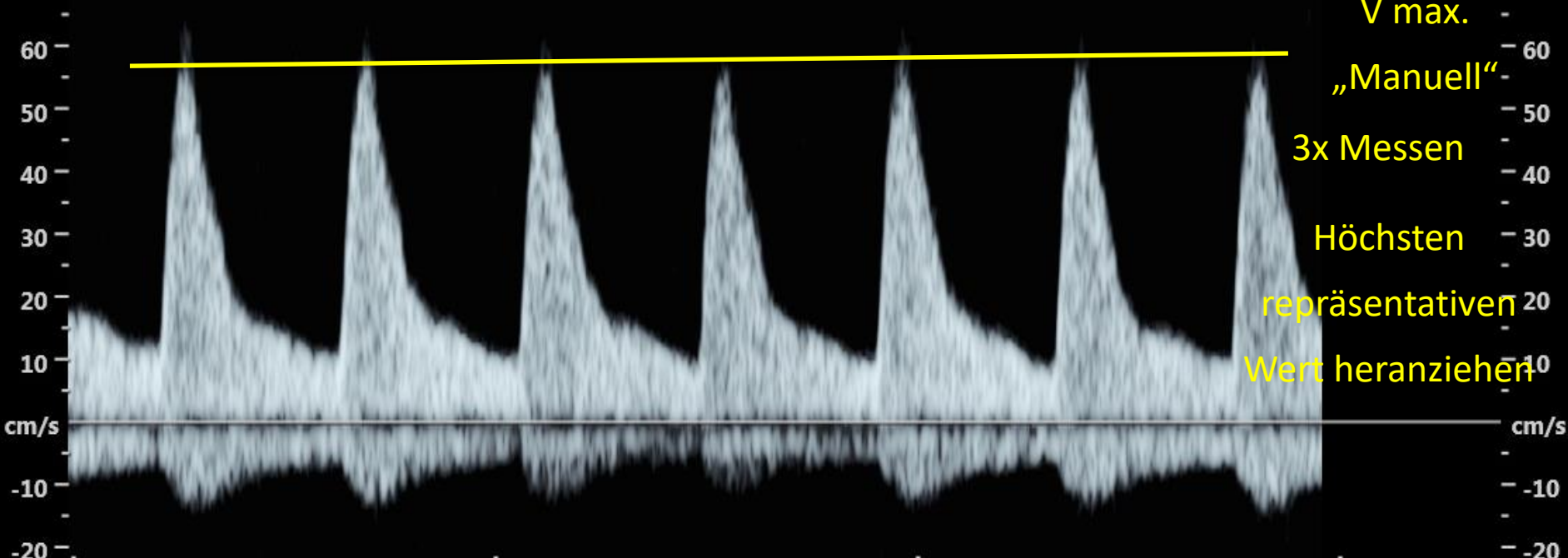


Voluson  
E10



8Hz/14.0cm  
65°/2.1  
3 Trim./Gebh.  
HM 7.60 - 3.90  
Gn -3  
C7/M7  
FF3/E2  
SRI II 3/CRI 4

Gn -5.6  
Frq low  
Qual norm  
WMF low1  
PRF 0.9kHz



V max.

„Manuell“

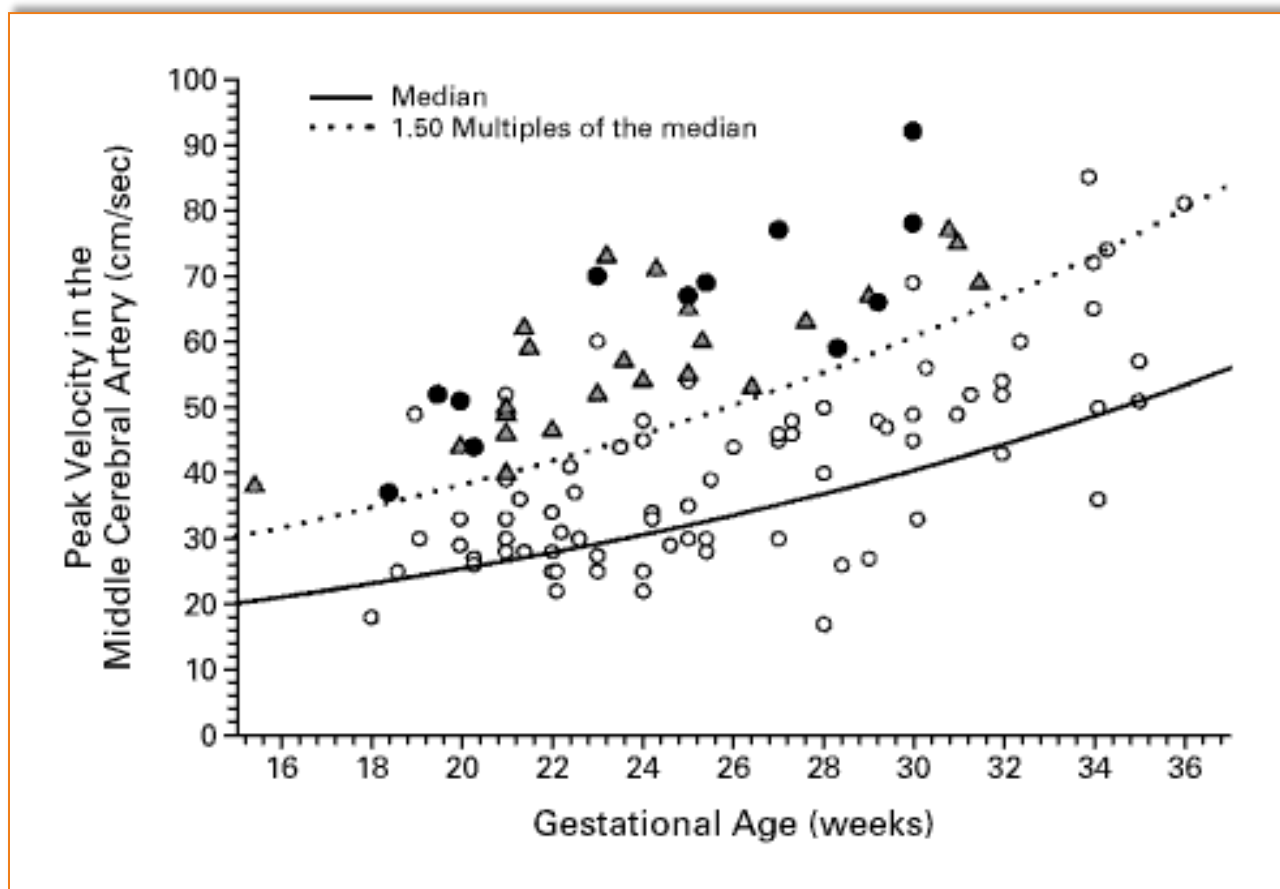
3x Messen

Höchsten

repräsentativen

Wert heranziehen

# ACM PSV Doppler und Anämiediagnostik



Mari 2000 NEJM

# Doppler ACM PSV

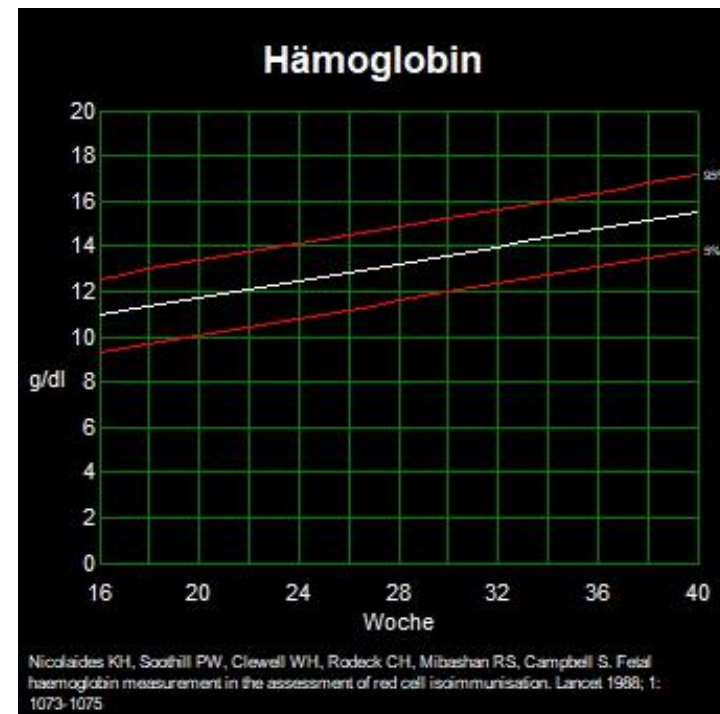
- Eignet sich als Diagnostik für alle Ursachen der fetalen Anämie mit Ausnahme der alpha-Thalassämie
- Geringere diagnostische Sicherheit nach 34 SSW
- Cave low cardiac output: PSV kann hier auch bei schwerer Anämie normal sein !
- Durch die extreme Sauerstoffaffinität des Hämoglobin Bart's bei alpha-Thalassämie können bereits bei höheren Hämoglobin-Konzentrationen hypoxische Organschäden und auch ein Hydrops fetalis auftreten. Die ACM-PSV ist bereits bei leichter Anämie erhöht (Leung et al, 2010).

## Diagnostik bei V.a. fetale Anämie

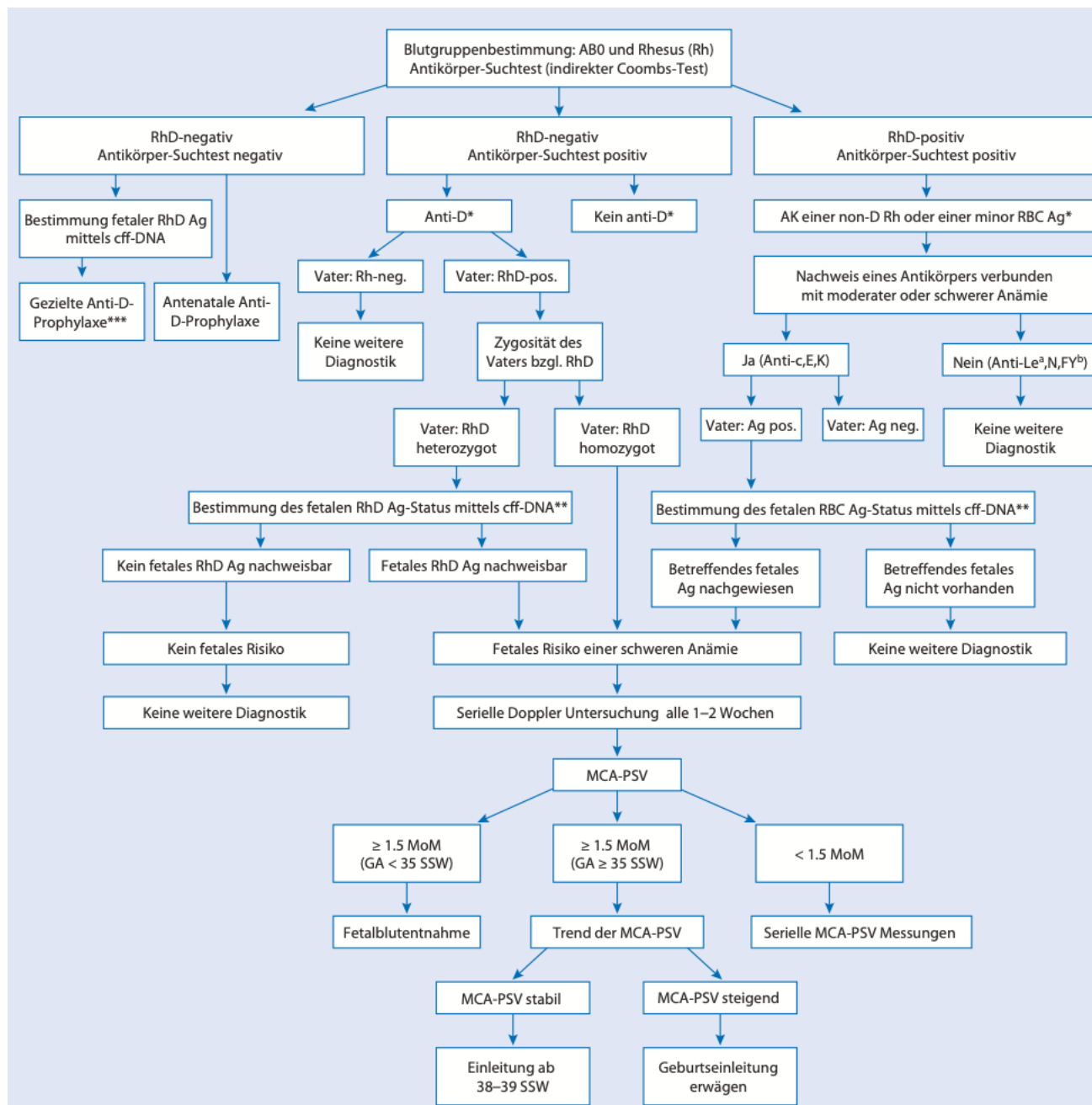
- Mütterlich: AKST, Infektionsserologie, Nachweis HbF im mütterlichen Blut: Kleihauer-Betke oder Durchflußzytometrie – FACS-Analyse
- CTG: typisch silenter Verlauf bei schwerer Anämie
- Ultraschall – Hydropszeichen bei schwerer Anämie
- Doppler ACM V max
- Ggf. interdisziplinär genetische Tests (Alpha-Thalassämie)

# Diagnostik bei V.a. fetale Anämie

- Cordozentese
  - Hb, Hkt
  - Erythropoeseparameter
  - Thrombozyten
  - Spez. Infektions-IgG, IgM
  - Ggf. weitere Parameter
  - Ggf. Genetik
- Amniozentese
  - Infektionen: PCR







**Abb. 24.18** Algorithmus für das klinische Management bei nicht alloimmunisierten RhD-negativen, alloimmunisierten RhD- und Nicht-RhD-Schwanger-schaften. Anmerkungen: \* Neben der Identifizierung des Blutgruppenantikörpers erfolgt auch seine Konzentrationsmessung, wobei diese als Titer ange-Ultraschalldiagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie. Gembruch, Hecher, Steiner Springer 2018

# Therapie der fetalen Anämie

- Wann therapiebedürftig ?
  - GA ?
  - Art der Anämie
- IUT – Intervalle ?

# Take home fetale Anämie

- Hinweiszeichen: abnehmende Kindsbewegungen, rasch wachsender Bauch, CTG, Anamnese
- In aller Regel ist Doppler MCA PSV diagnostisch der wichtigste Parameter
- Differentialdiagnostik IHF / NIHF, Labor mütterlich / fetal
- Erweiterte Ultraschalldiagnostik
- Therapie abh. von zugrundeliegender Ursache
- Bei akuter schwerer Anämie sofortige Entbindung per Sektio bzw. IUT