

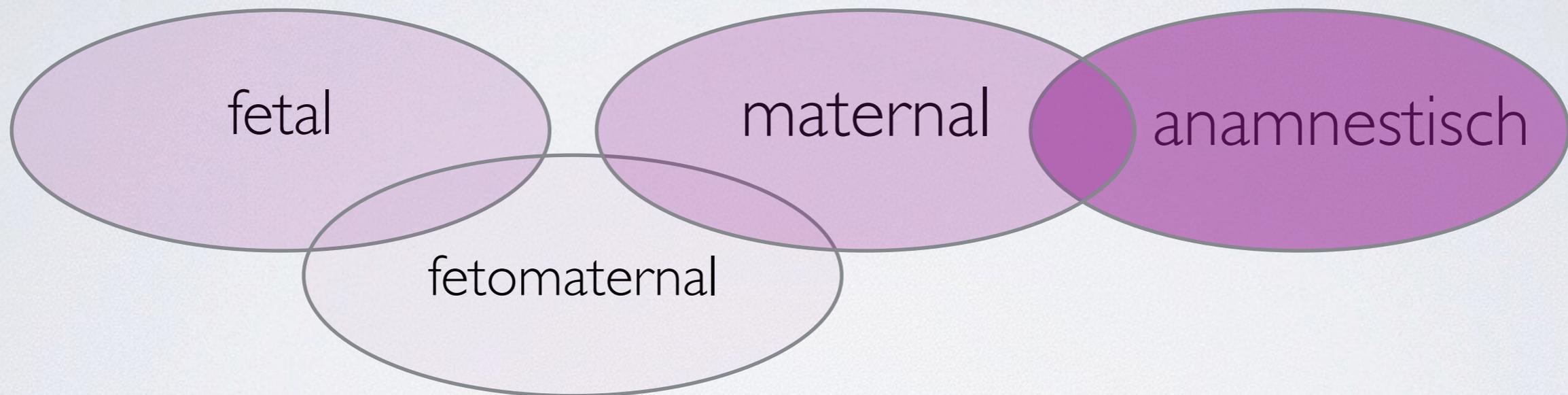


Dopplersonographie Indikationen und Konsequenzen

gyn to go
09.11.2016

Susanne Fröhlich
froehlich@praenatal.de
susanne.froehlich@med.uni-duesseldorf.de

Indikationen zur Dopplersonographie





fetal

- V.a. Wachstumsrestriktion
- Auffälligkeiten der fetalen Herzfrequenz
- V.a. Herzfehler
- V.a. Fehlbildung oder fetale Erkrankung
- Mehrlingsschwangerschaften

Indikationen zur Dopplersonographie



maternal

- Nierenerkrankungen
- Hypertonie
- Diabetes mellitus
- Kollagenosen u. Autoimmunerkrankungen mit Gefäßbeteiligung
- Thrombophilien (Antiphospholipidsyndrom)
- SIH/Praeeklampsie/Eklampsie

anamnestisch

- Z.n. Praeeklampsie/ Eklampsie
- Z.n. Mangelgeburt/ intrauterinem Tod des Feten



fetomaternal

- Plazentationsstörungen (AIP, Plazenta praevia etc.)
- Insertio velamentosa
- Auffälligkeiten der Plazentamorphologie („jelly like“)

Dopplersonographie

Indikationen und Konsequenzen



Arterielle Gefäße

Aa.uterinae

A.umbilicalis

Aorta/ Aortenisthmus

A. cerebri media

Venöse Gefäße

Ductus venosus

V.umbilicalis

Beurteilung:

Indizes RI (resistance index) u. PI (pulsatility index), Geschwindigkeiten

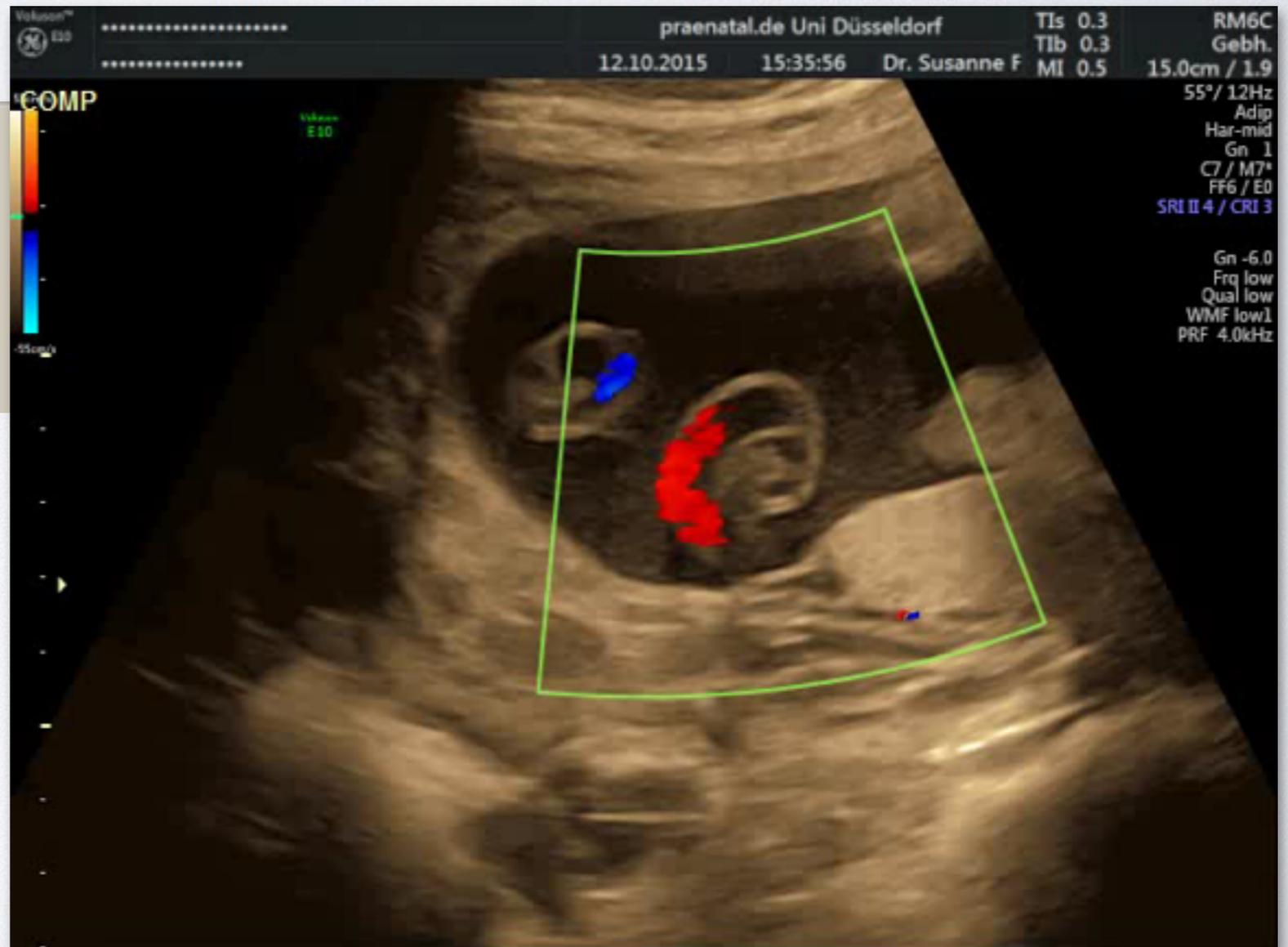
Flussprofil: Notching, ARED-flow (absent or reversed enddiastolic flow)

Dopplersonographie A. umbilicalis



- spiegelt die fetoplazentare Strömung
- **Pathologisch:** Indizes $> 95.$ Perzentile, ARED-flow

A. umbilicalis		Aorta fetalis	
PI	5,25	PI	
RI	1,25	RI	
TAMX [cm/s]	9,9	TAMX [cm/s]	
Vmax [cm/s]	41,4	Vmax [cm/s]	
EDF	reverse flow	EDF	
A. cer. media links		A. cer. media rechts	
PI		PI	3,29



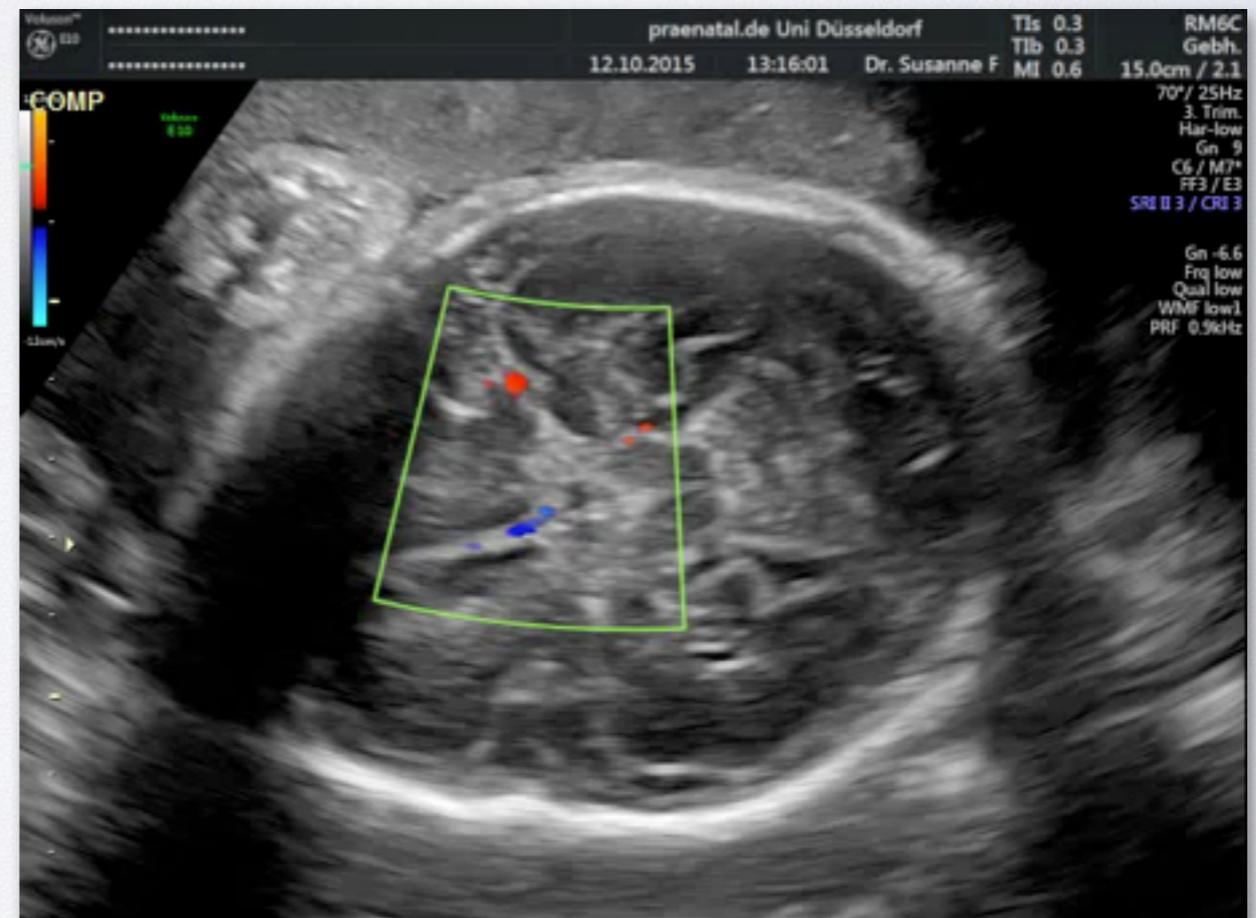
Dopplersonographie A.cerebri media (ACM)



- Physiologisch: hoher Widerstand
- Terminnähe: Abnahme der Impedanz + Zunahme der Geschwindigkeit nach der 36. SSW

Pathologisch: > 5.-10. Perzentile, „brain sparing“- Effekt

Zentrale Bedeutung: Diagnostik der fetalen Anämie



Dopplersonographie Aa. uterinae

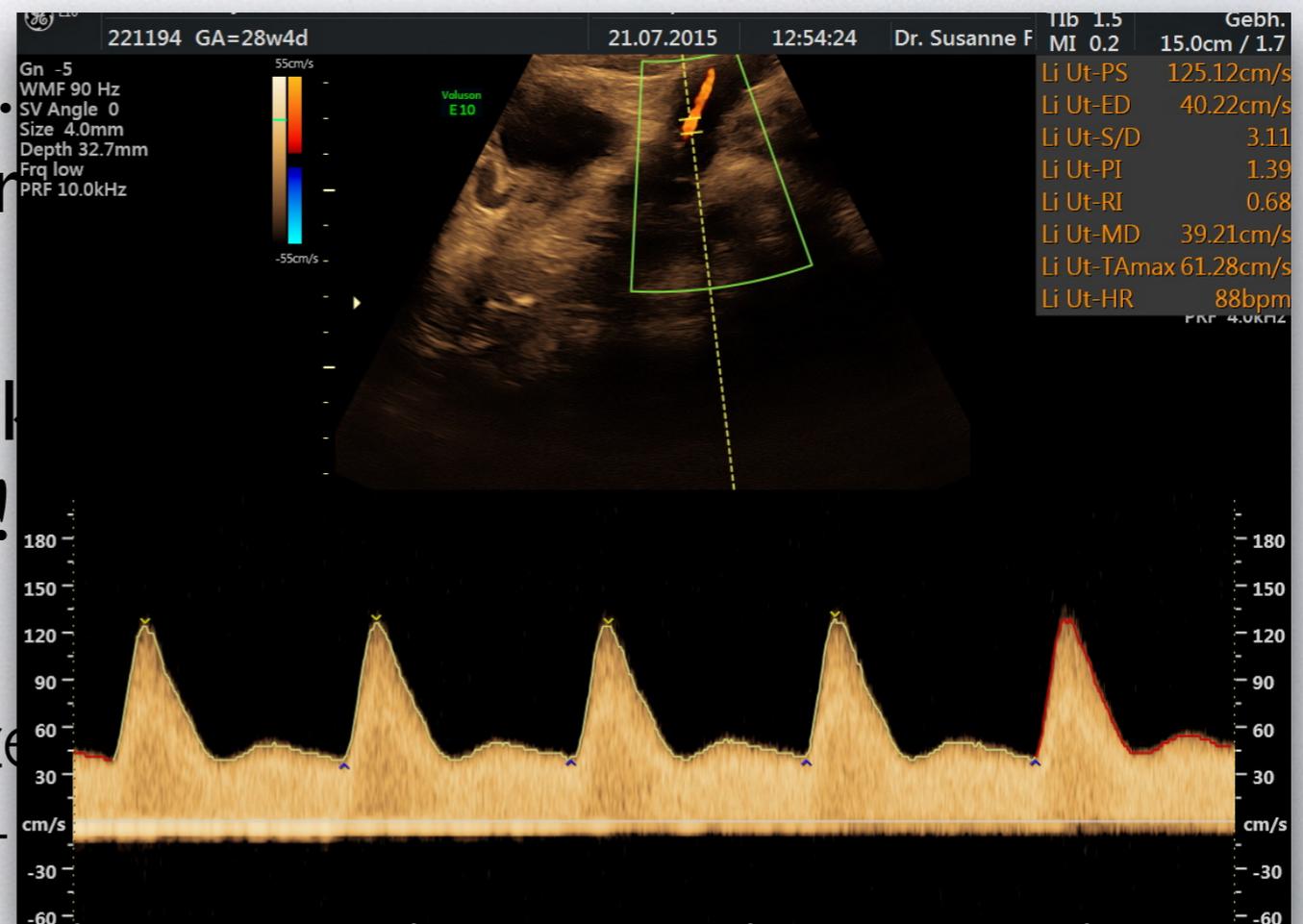


- Änderung des Strömungsprofils im Laufe der Schwangerschaft (physiolog. Adaptation mit 24 SSW abgeschlossen)
- Notching (postsystol. Inzisur) in frühen Wochen

Pathologisch: Indizes über 95.
Pulsatilität + Notching nach der

➔ Hohes Risiko für Praeeklampsie, vorzeitige Plazentalösung etc.!!

Plazentalokalisation (niedrige Indizes „plazentanah“, höhere Indizes +



Dopplersonographie

Ductus venosus



Physiologisch: Zunahme der Flussgeschwindigkeit + Abnahme der Pulsatilität

Pathologisch: Zunahme der Pulsatilität + retrograder Fluss (reverse flow)

Pathologischer DV

- schwer zentralisierte Feten
- kardiale Vitien
- Herzrhythmusstörungen
- Zwerchfellhernie
- erhöhtes Risiko f. Aneuploidie (I. Trimenon!)

Dopplersonographie V.umbilicalis



Strömung von Plazenta zu Fet

Kontinuierlicher Fluss: II. Schwangerschaftshälfte

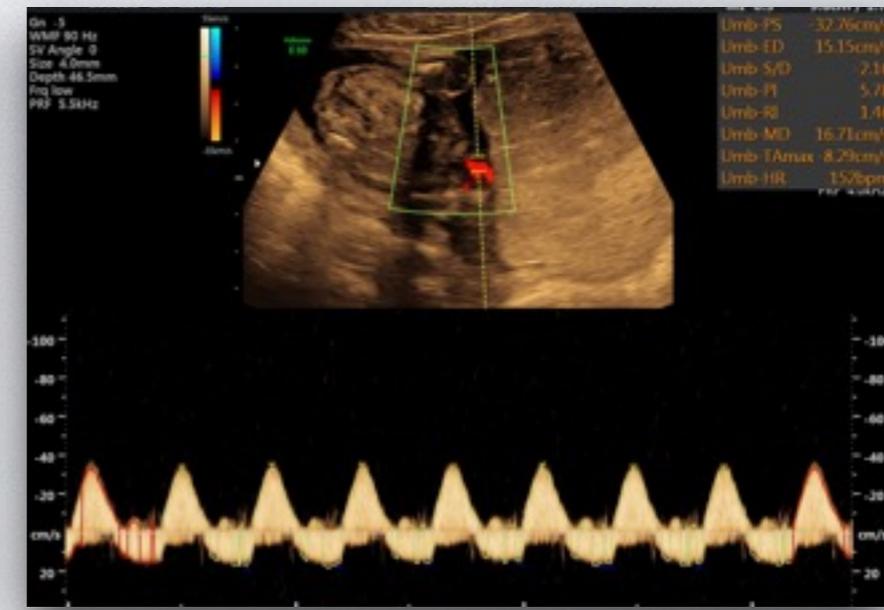
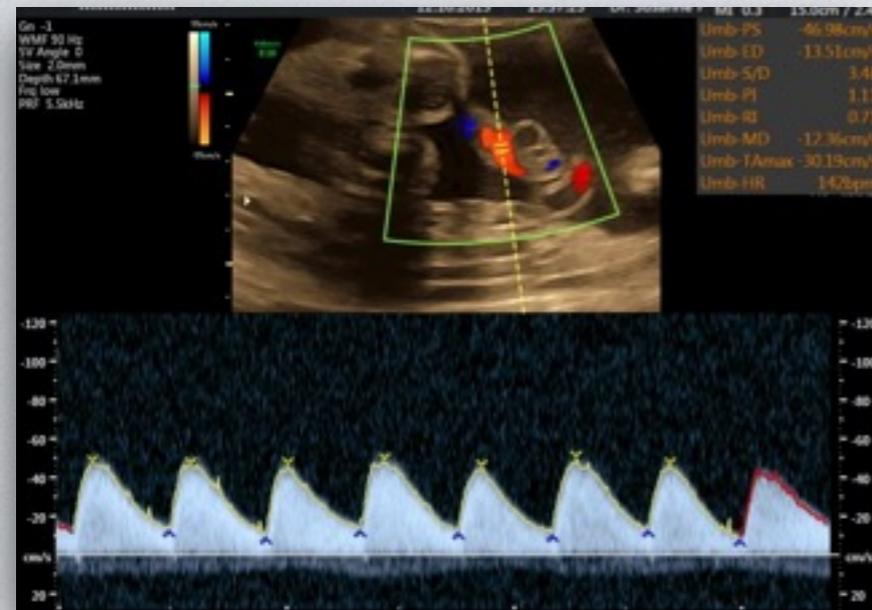
Pulsationen: **physiologisch** im I. Trimenon

pathologisch im II.+III. !

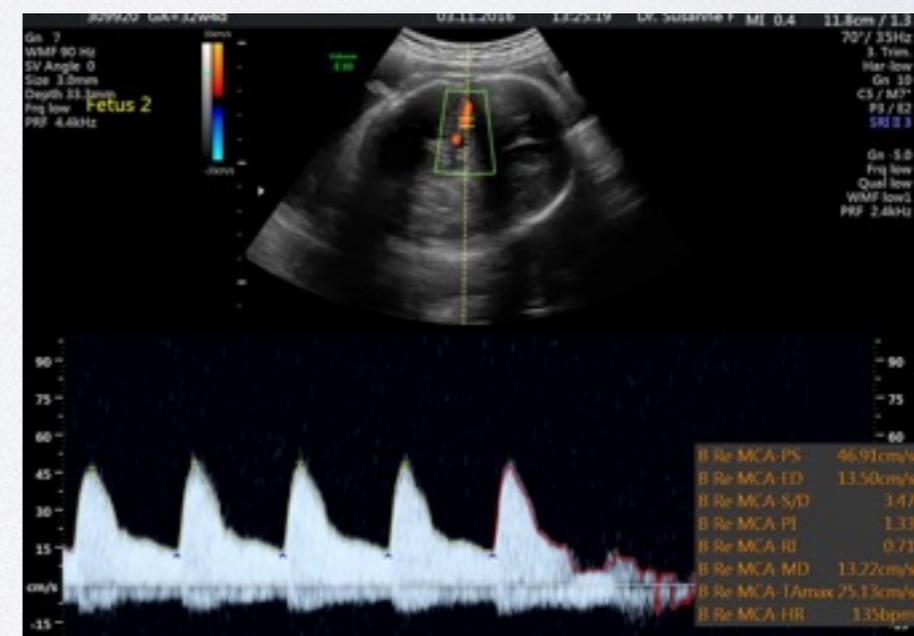
Dopplersonographie bei IUGR



A. umbilicalis



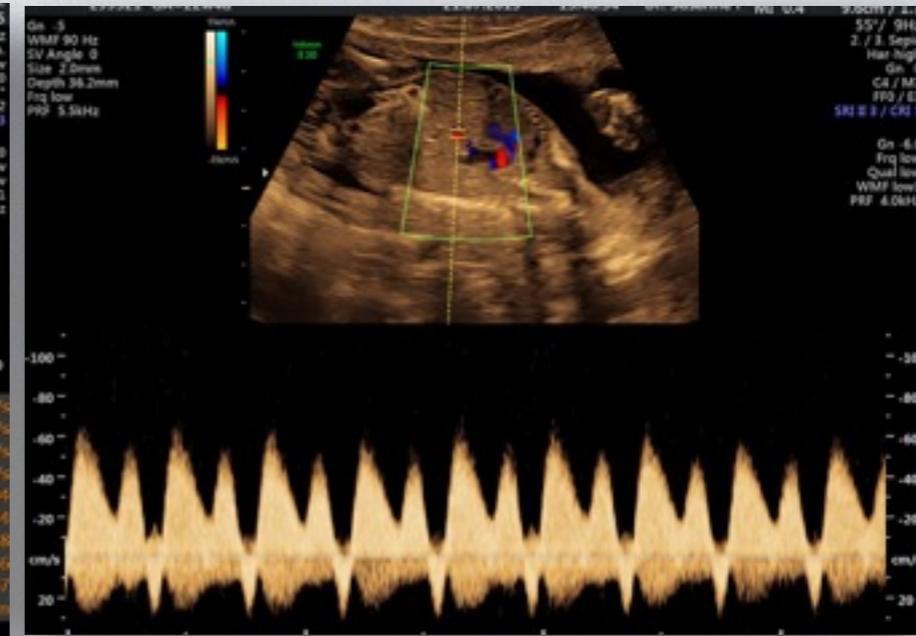
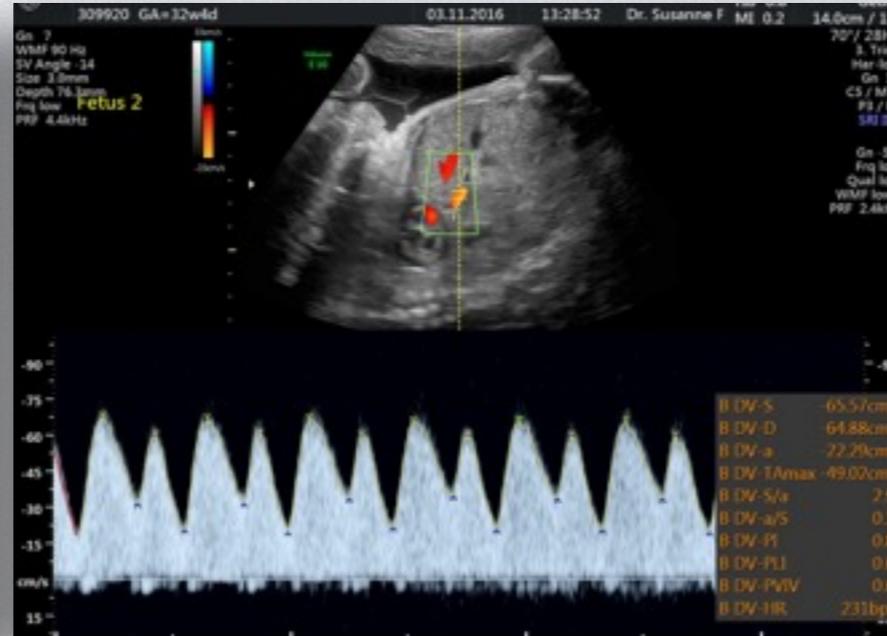
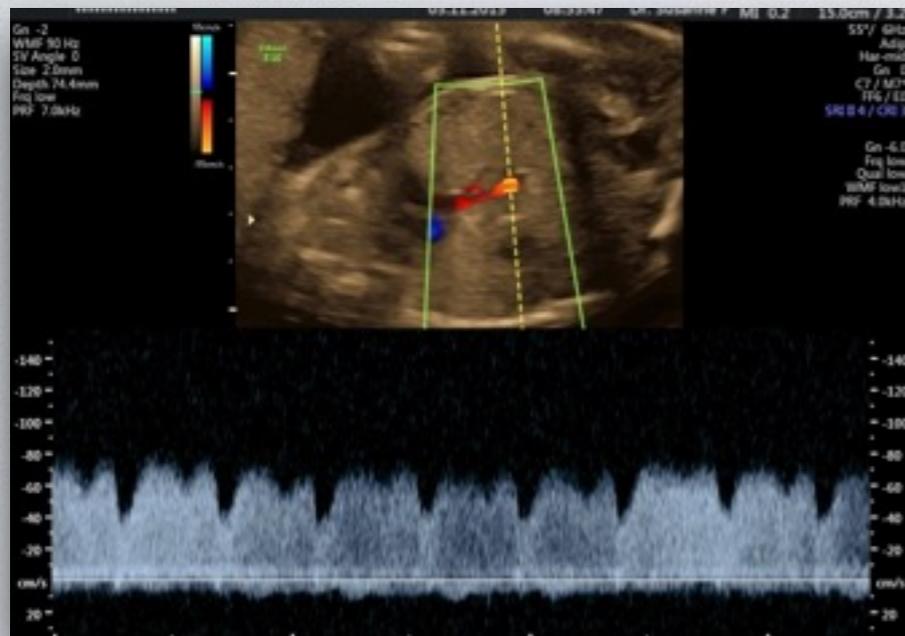
ACM



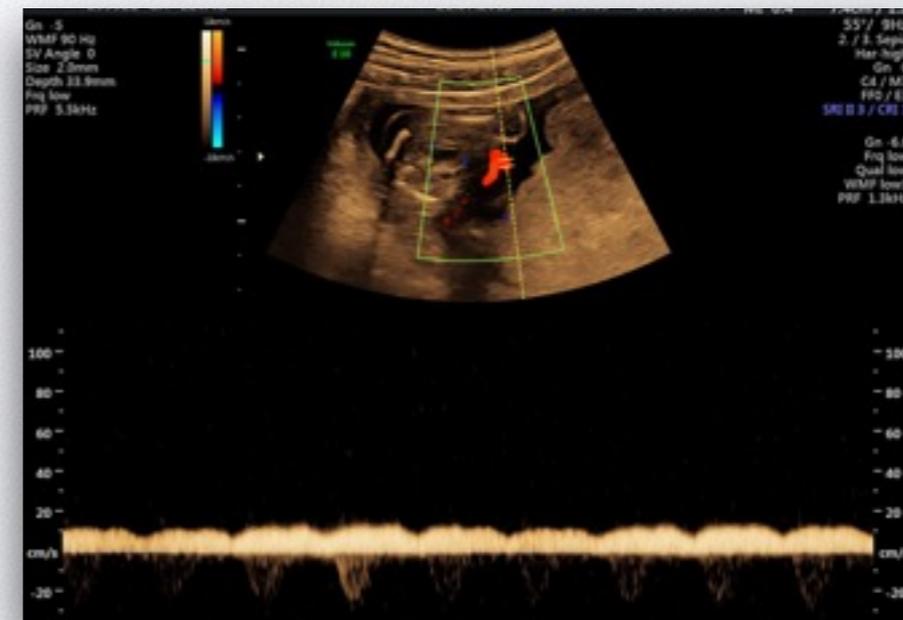
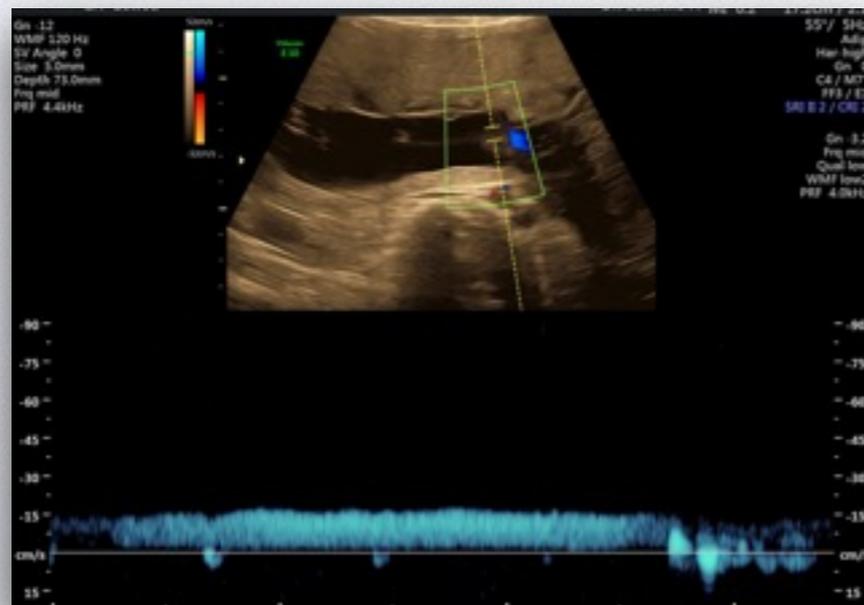
Dopplersonographie bei IUGR



Ductus venosus



V. umbilicalis



Dopplersonographie bei IUGR



A. umbilicalis

30% Obliteration des Zottenbaums: Anstieg PI

50% Obliteration des Zottenbaums: Sistieren des enddiastolischen Flusses

70% Obliteration des Zottenbaums: Reverser Fluss

ACM

Fetale Zentralisierung- „brain sparing“

Abfall PI → linksventrikuläre Nachlast verringert sich

+ erhöhter plazentarer Blutflusswiderstand



Umverteilung des Herzauswurfs zugunsten des linken Ventrikels, gesättigtes Blut an Myokard u. Gehirn

Fetale Zentralisierung



A. umbilicalis		Aorta fetalis		
PI	1,55		PI	
RI	0,82		RI	
TAMX [cm/s]	-23,1		TAMX [cm/s]	
Vmax [cm/s]	-43,4		Vmax [cm/s]	
EDF	positiv		EDF	
A. cer. media links		A. cer. media rechts		
PI		PI	1,36	
RI		RI	0,71	
TAMX [cm/s]		TAMX [cm/s]	25,13	
Vmax [cm/s]		Vmax [cm/s]	46,9	
EDF		EDF	positiv	
PI Aorta / ACM l.		PI Aorta / ACM r.		
CPR PI l.		CPR PI r.	0,877	

Dopplersonographie CRP (cerebroplazentare Ratio)



PI ACM/ PI A. umbilicalis

niedrige CRP:

I. A. umbilicalis erhöht + ACM erniedrigt

II. A. umbilicalis normal + ACM erniedrigt

III. A. umbilicalis erhöht + ACM normal

Erhöhtes Risiko für Komplikationen (neonatale Azidose, perinatale Todesfälle, niedriges Geburtsgewicht, schlechter APGAR- Werte etc.)

Dopplersonographie

Pathologischer Ductus venosus



Pathomachanismus:

Schwere Kreislaufzentralisation (Plazentainsuffizienz, Hypovolämie)



Myokardinsuffizienz



zentralvenöser Druckanstieg

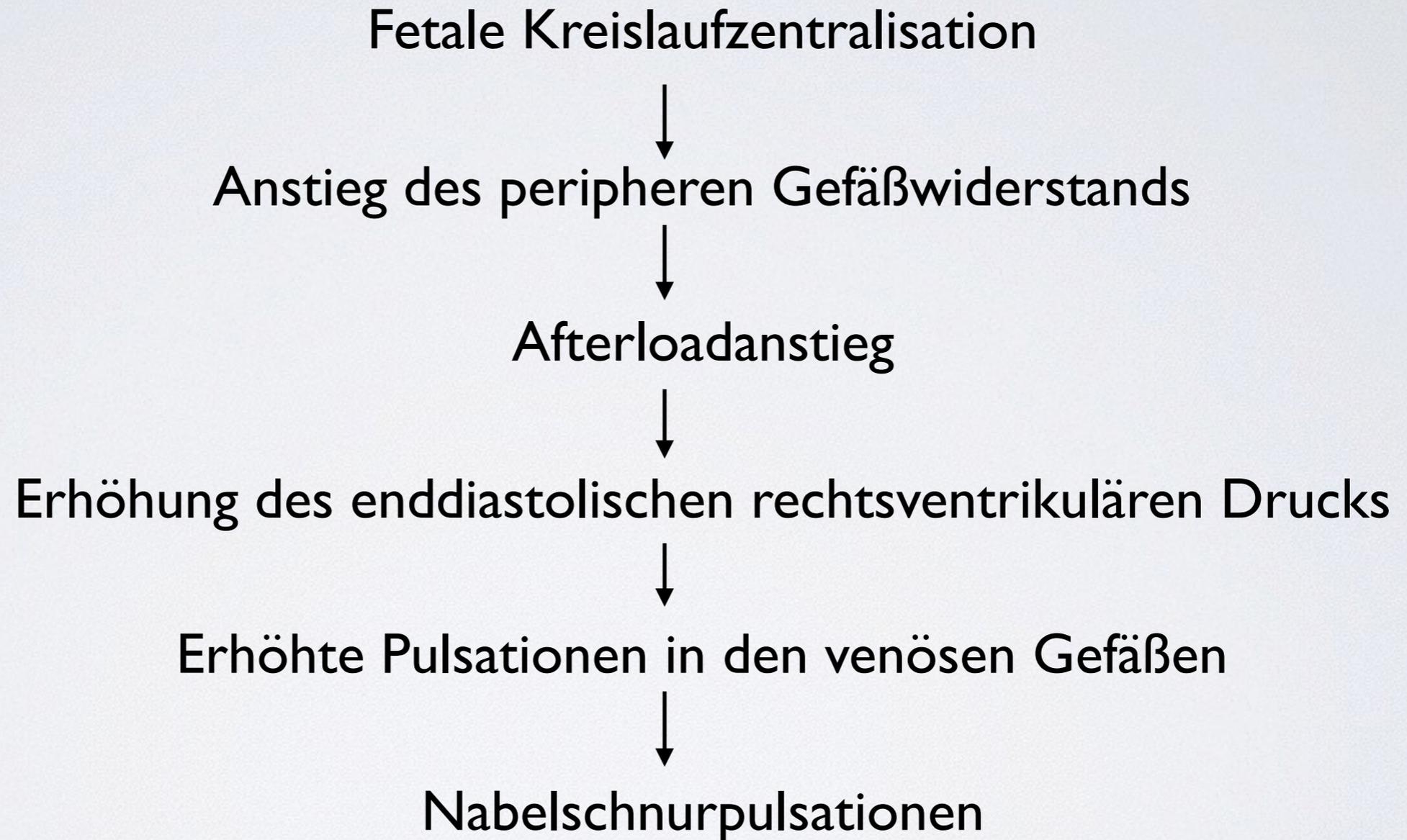


Abnahme der Flussgeschwindigkeit, neg. Vorhofkontraktion (Flussumkehr)

Dopplersonographie Pulsationen in der V.umbilicalis



Pathomechanismus:



Monitoring bei IUGR



↑PI/RI A. umbilicalis:

+ Zentralisation (brain sparing):

↑ PIV im DV:
o. Nullfluss A. umbilicalis
o. FW- Menge reduziert

Nullfluss im DV, reverser Fluss A. umbilicalis:

Zentralisation ohne path. A. umbilicalis:

Doppler alle 2 Wochen

Doppler 1x wöchentlich

Doppler 2x wöchentlich

Doppler mehrmals wöchentlich
bzw. Entbindung

Doppler 2x wöchentlich

Dopplersonographie bei IUGR



frühe IUGR (<34 SSW)

A. umbilicalis: Anstieg des PI, CRP sinkt = placentare Dysfunktion

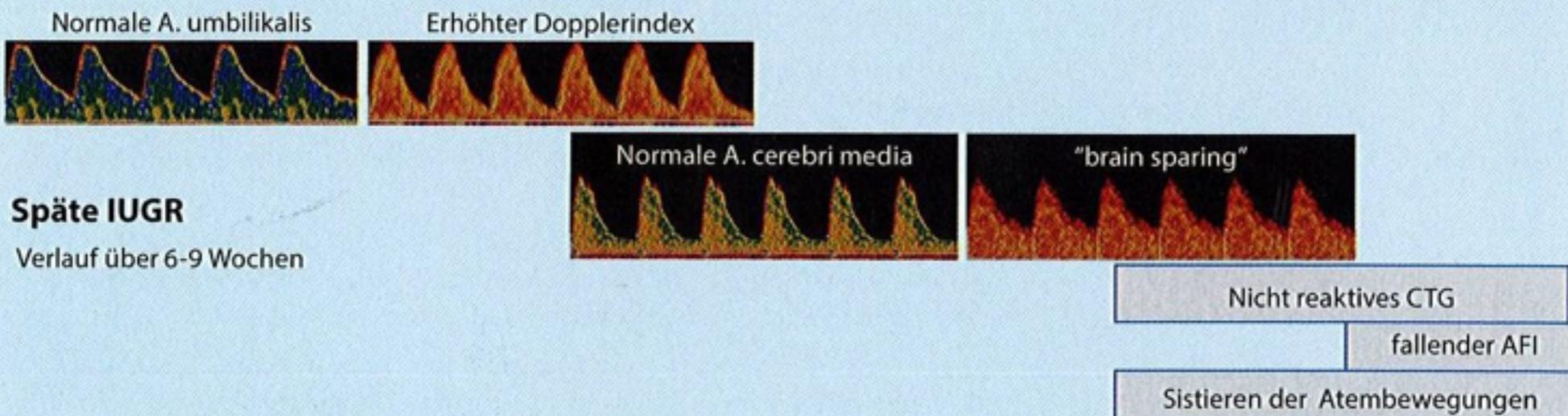
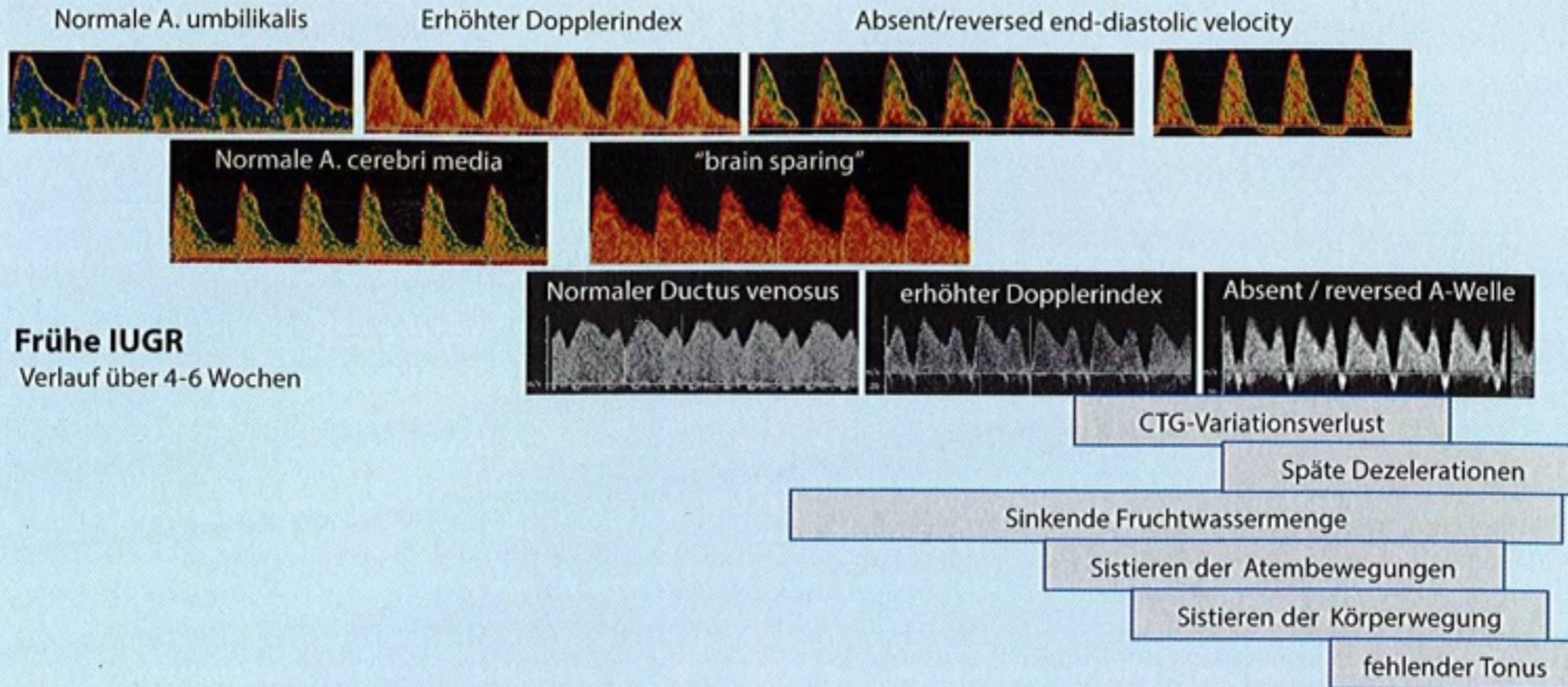
klinische Latenzzeit zwischen pathologischem arteriellem u. venösem Doppler: 4-6 Wochen

späte IUGR (>34 SSW)

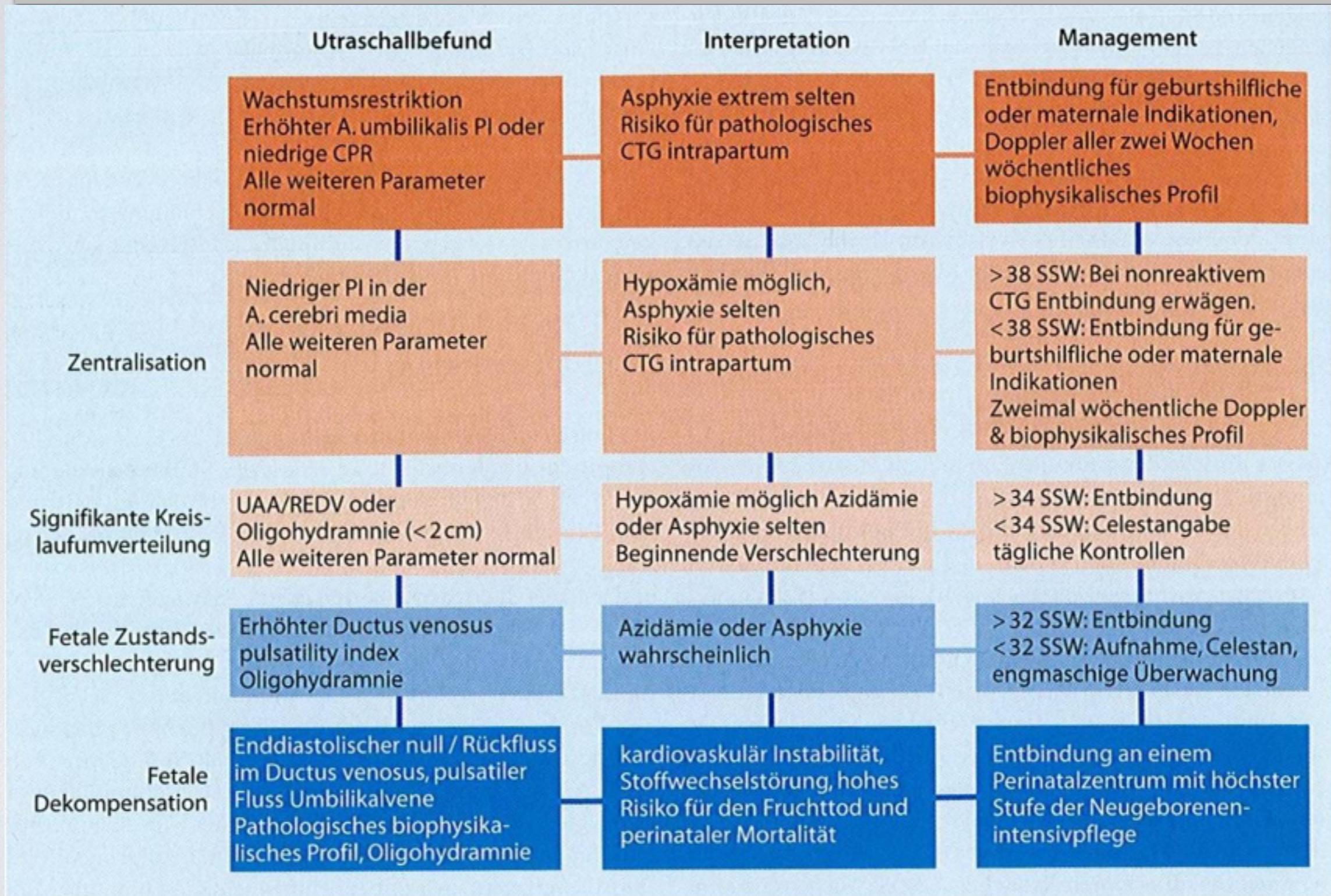
A. umbilicalis oft normal, Genauigkeit der CRP nimmt ab

Anstieg des PI in A. uterina o. „brain sparing“ = placentare Dysfunktion

Klinische Progredienz bei IUGR



Management bei IUGR



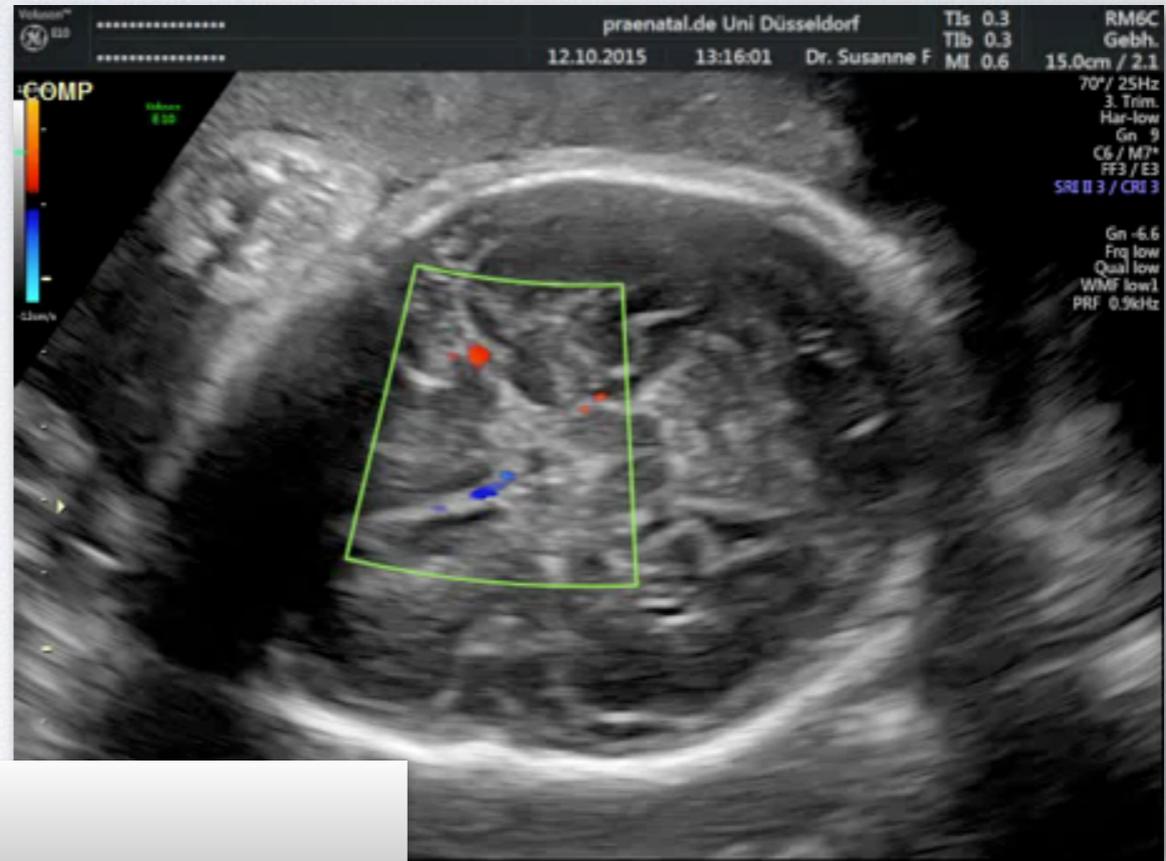
■ **Abb. 21.9** Integriertes Management der Wachstumsrestriktion. Dieses Management wird an der University of Maryland bei Feten mit Wachstumsrestriktion angewandt. (Adaptiert nach Baschat u. Harman 2001)

Dopplersonographie A.cerebri media (ACM)



Diagnostik der fetalen Anämie

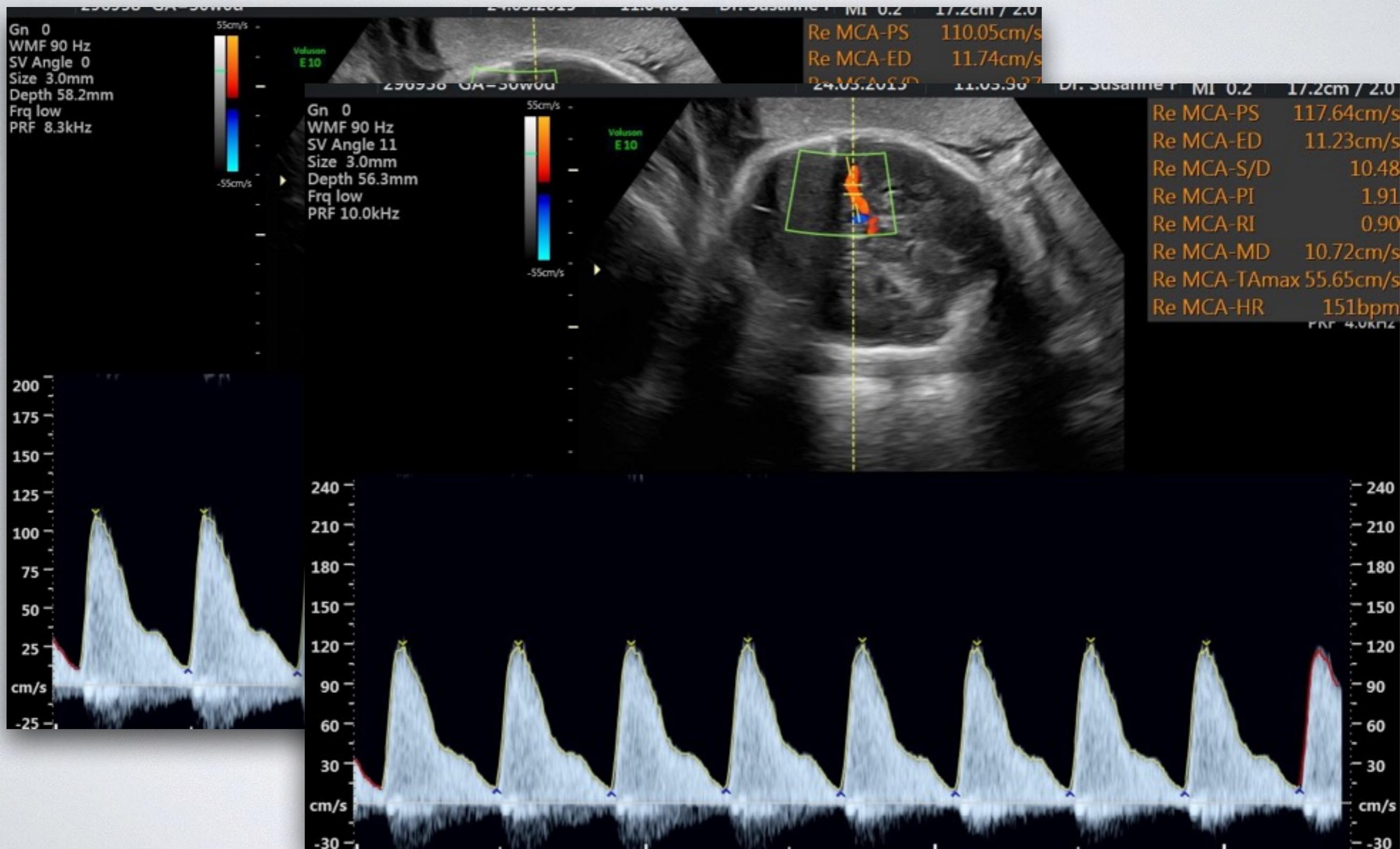
- Parvovirus B19
- Blutgruppen-/
Rhesusinkompatibilität
- Gemini: FFTS/TAPS



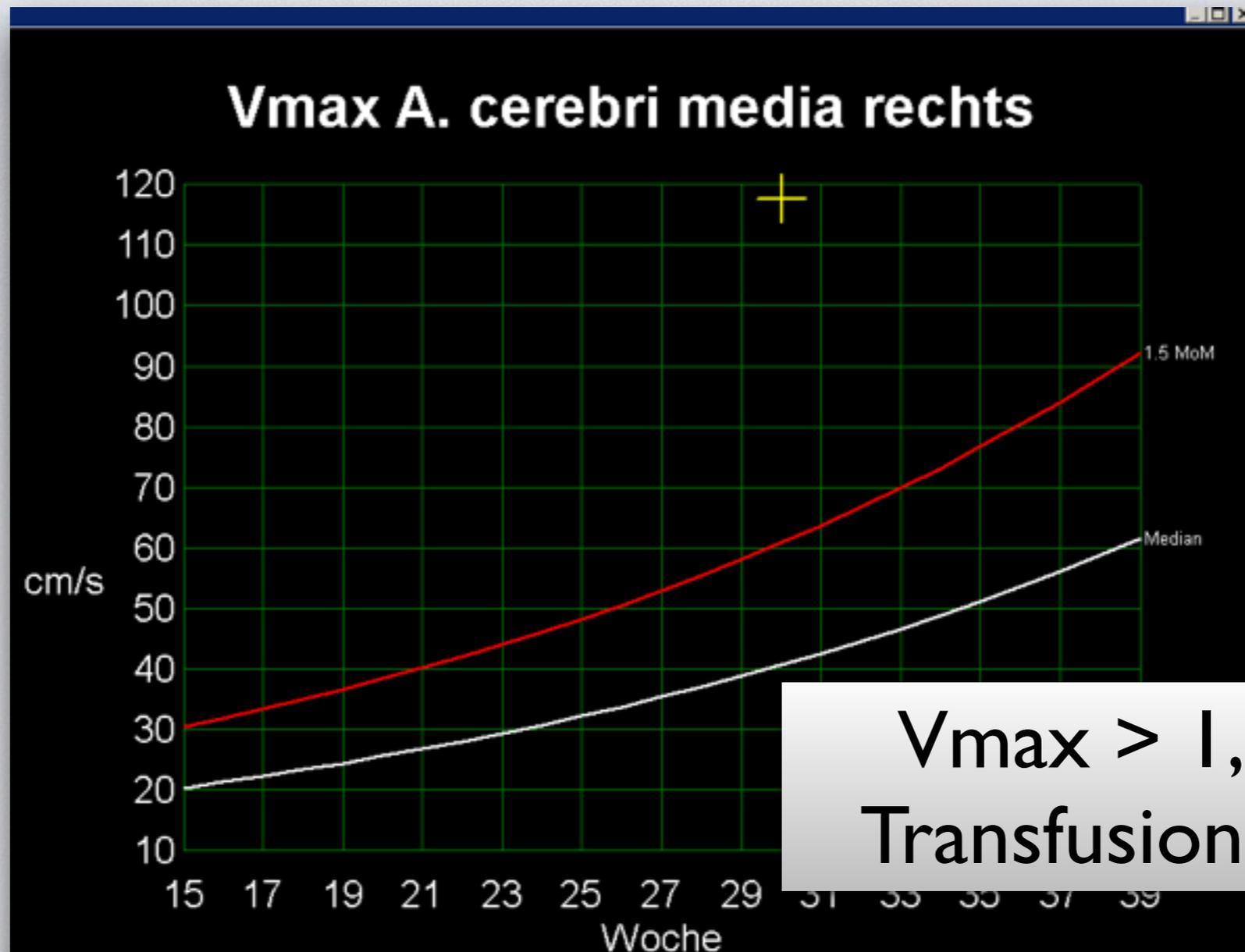
Messung: V_{max}

Wichtig: Winkel!

A.cerebri media (ACM)



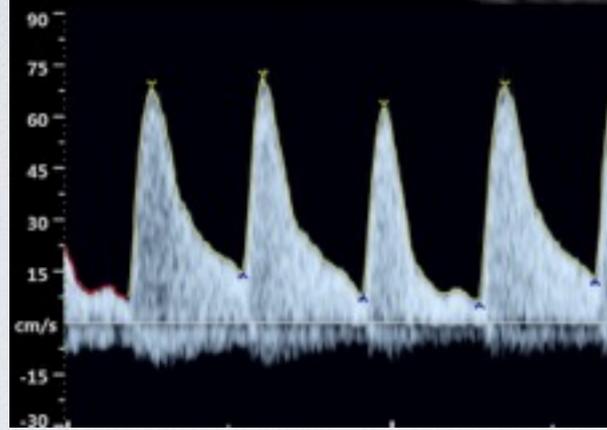
A.cerebri media (ACM) Mari et al



**Vmax > 1,5 MoM:
Transfusionsbedarf!!**

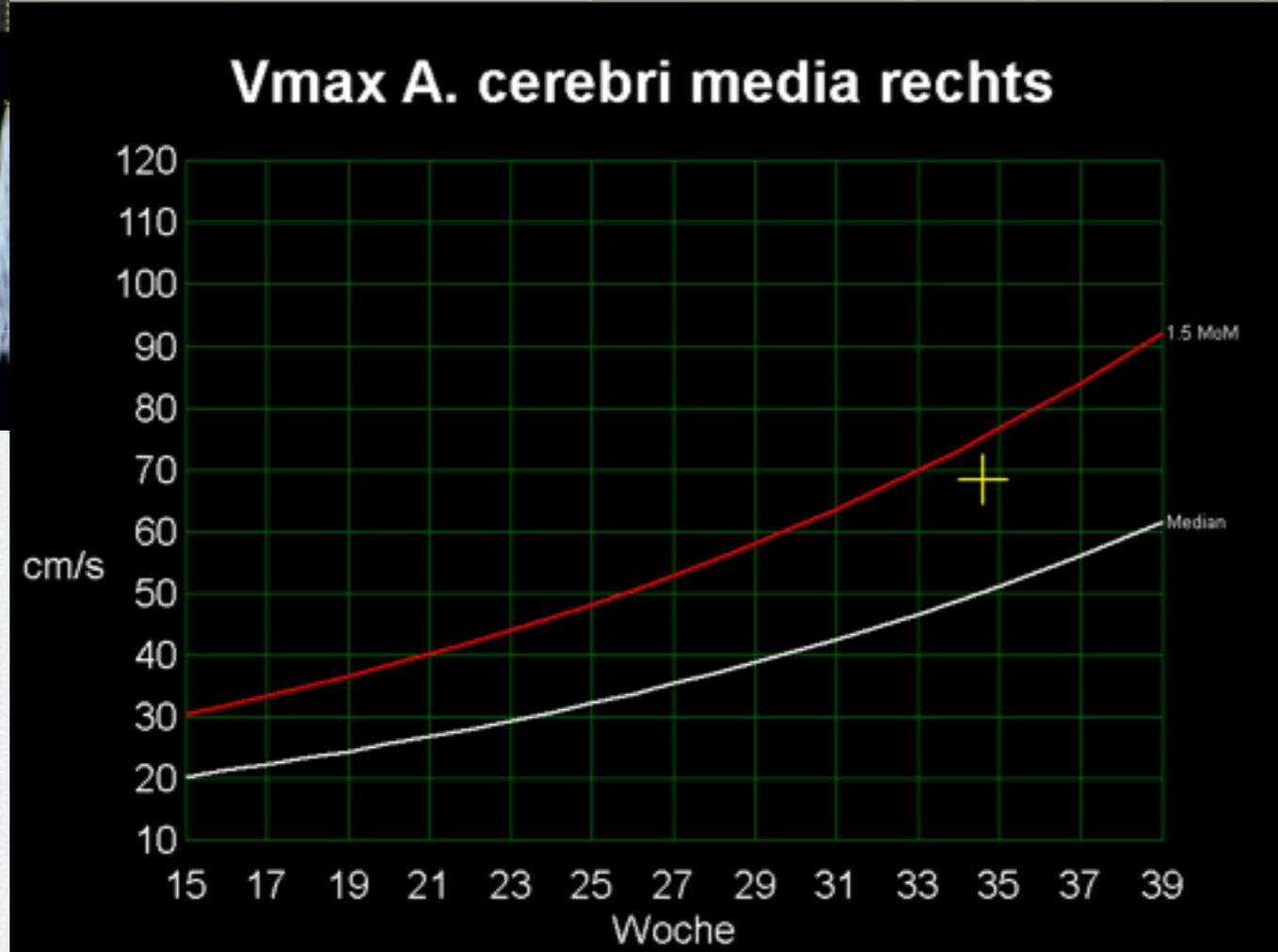
Mari G et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. N Engl J Med 2000; 342: 9-14

A.cerebri media (ACM)



A. cer. media rechts

PI	1,67	
RI	0,79	
TAMX [cm/s]	30,94	
	1,3	
ativ		
	16	
	69	



Mari G et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. N Engl J Med 2000; 342: 9-14

Dopplersonographie Mehrlinge



dichorial

analog zu Einlingen

monochorial

selektive Wachstumsrestriktion

feto-fetalen Transfusionssyndrom (TTTS)

Rezipient: path. DV, kardiale Dekompensation

Donor: path. A. umbilicalis

Anämie-Polyzythämie-Sequenz (TAPS)

ACM: Anämiediagnostik

Dopplersonographie

Gefäßauswahl nach Indikationen



Indikationen	Gefäß
V.a. IUGR	A. umbilicalis, A. uterina, ACM, evtl. DV
SIH, Praeeklampsie, Eklampsie	A. umbilicalis, A. uterina, ACM, evtl. DV
Z.n. Praeeklampsie	A. uterina, evtl. weitere Gefäße
Z.n. IUGR/ SGA, IUFT	A. umbilicalis, A. uterina, evt. weitere Gefäße
V.a. fetale Anämie	A. umbilicalis, A. uterina, ACM (Vmax!!), Trikuspidalklappe
V.a. Herzfehler	Farbdoppler, Doppler kardialer Gefäße, PW-Doppler, evtl. M-Mode
Mehrlinge (V.a. Diskordanz, V.a. FFTS, V.a. TAPS)	A. umbilicalis, ACM (Vmax), DV, evt. Trikuspidalklappe
V.a. fetale Fehlbildung	A. umbilicalis, ACM, DV

Dopplersonographie Referenzkurven

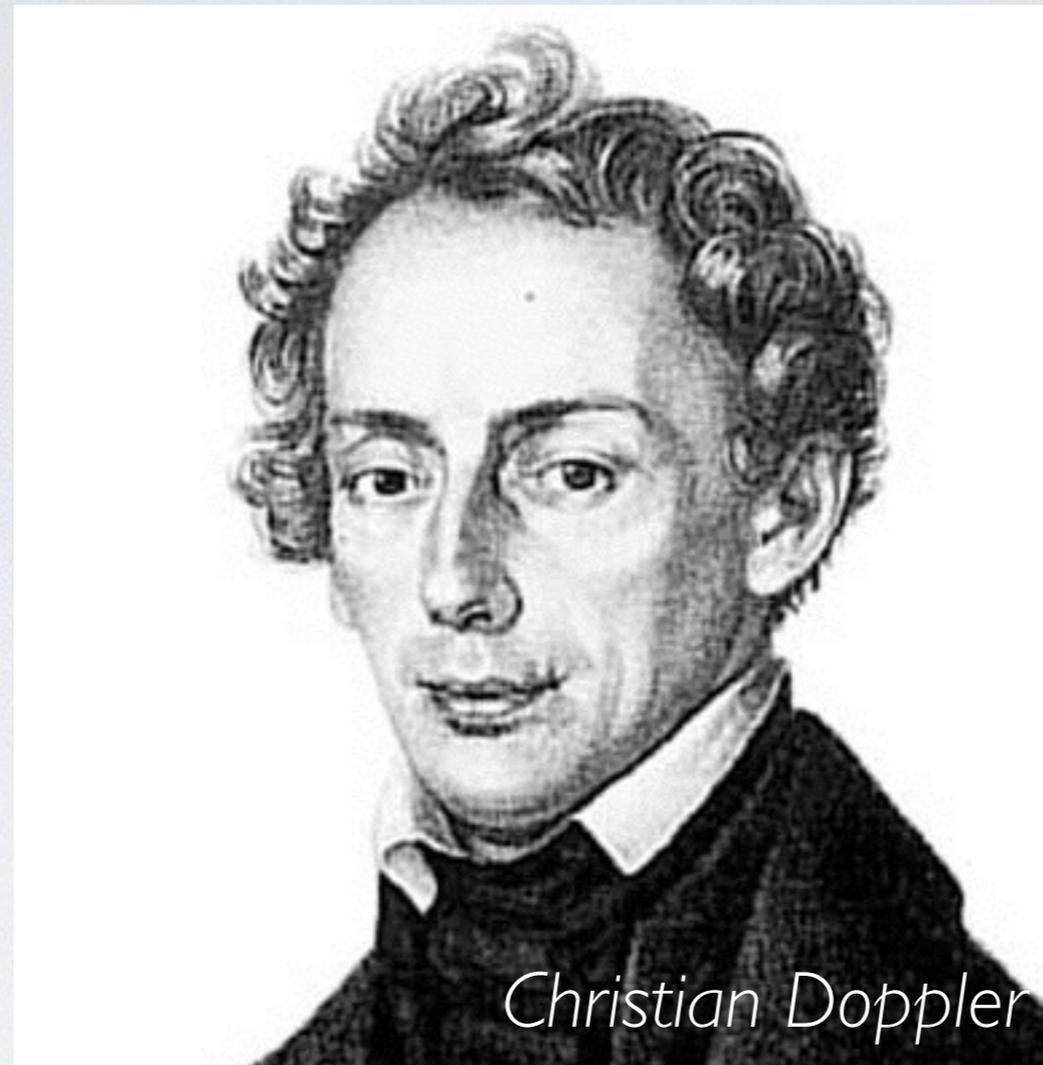


Fleischer, Toi, Lee, Manning, Romero: Sonography in Obstetrics and Gynecology

A. umbilicalis, Aorta, ACM, Aa. uterinae: Schaffer, Staudach „Doppler Referenzkurven“, Frauenklinik Salzburg, 1997

Ductus venosus: Hecher et al.: „Reference ranges for fetal venous and atrioventricular blood flow parameters“ (UOG 1994;4:381-390)

CPR: CRP calculator ajog.org (DeVore 2015)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!