

Dopplersonographische  
Diagnostik der Hämodynamik des  
Neugeborenen

Eva Robel - Tillig

# Neonatologische Problemstellungen

- Ermöglichung und Sicherung der Atmung mit Optimierung der Ventilation und Oxygenierung



- Postnatale Adaptation der Kreislaufverhältnisse mit dem Ziel der regelrechten Organperfusion

# Parameter zur Kreislaufdiagnostik

- Klinik
- Arterieller Blutdruck
- Herzfrequenz
- Peripher- zentrale Temperaturdifferenz
- Funktionelle Echokardiographie
- Organperfusion

# Parameter zur Kreislaufdiagnostik

- Klinik
- Arterieller Blutdruck
- Herzfrequenz
- Peripher- zentrale Temperaturdifferenz
- Funktionelle Echokardiographie
- Organperfusion

# Klinik

- Subjektive Zustandsveränderungen  
⇒ klinische Erfahrung !
- Hautfarbe, Mikrozirkulation
- Turgor
- Nahrungstoleranz
- Reagilität

*Kussman A. Pediatrics 1988*

*Sensitivität 68-81%, Spezifität 55-61%*

# Parameter zur Kreislaufdiagnostik

- Klinik
- **Arterieller Blutdruck**
- Herzfrequenz
- Peripher- zentrale Temperaturdifferenz
- Funktionelle Echokardiographie
- Organperfusion

# Arterieller Blutdruck

- Obligater Monitorparameter
- Häufigste Grundlage zur Indikation einer Therapie
- *Pub Med 2145 Arbeiten*
- *Seit 2005 - 124 Veröffentlichungen, davon*
- *32 zur Angabe von Normwerten*
- *65 zur Diskussion der klinischen Relevanz*

# Arterieller Blutdruck

- Fazit – Die Beurteilung des arteriellen Blutdrucks lässt keine Schlussfolgerung zur Kausalität oder Therapiebedürftigkeit zu.

*Cardiovascular support in preterm infants. Evans JR. Clin Ther 2006*

*Blood pressure disorders in the neonate. Fanaroff JM Semin Fetal Neonatal Med 2006*

*Pathophysiology of newborn hypotension outside the transitional period. Seri I Early Hum Dev 2005*



# Parameter zur Kreislaufdiagnostik

- Klinik
- Arterieller Blutdruck
- Herzfrequenz
- Peripher- zentrale Temperaturdifferenz
- Funktionelle Echokardiographie
- Organperfusion

# Herzfrequenz, zentral- periphere Temperaturdifferenz

- Herzfrequenz- neonatal hohe Variabilität
- Individuell gute Sensitivität
- Geringe Spezifität
  
- Temperaturdifferenz wichtiger Monitorparameter
- Gute Sensitivität, geringe Spezifität

Fazit: geeignete Parameter zur Ergänzung der Diagnostik

# Parameter zur Kreislaufdiagnostik

- Klinik
- Arterieller Blutdruck
- Herzfrequenz
- Peripher- zentrale Temperaturdifferenz
- Funktionelle Echokardiographie
- Organperfusion

# Funktionelle Echokardiographie

- Systolische rechts- und links- ventrikuläre Zeitintervalle
- Messung der Schlag- und Herzzeit-Volumina
- Qualitative Darstellung des Ductus arteriosus

# Normalwerte STI

- LVET 155 ms - 175 ms
- LPEP 40 ms - 55 ms
- RVET 160 ms - 210 ms
- RPEP 40 ms - 60 ms

Abhängig von Herzfrequenz und  
Lebensalter

# Normalwerte peripherer Arterien

- Arteria cerebri anterior
  - V syst. 20 - 36 cm/s
  - V diast 4 - 10 cm/s
  - PI 2,0 - 1,3
- Arteria renalis sin./dext.
  - V syst. 16 - 38 cm/s
  - V diast. 3 - 11 cm/s
  - PI 2,2 - 1,0
- Arteria mesenterica sup.
  - V syst. 29 - 48 cm/s
  - V diast 7 - 19 cm/s
  - PI 2,2 - 0,8

# Myokardiale Dysfunktion

- **Verlängerte Präejektionszeit**
- **Quotient LPEP / LVET > 0,45**
- Verringertes Herz- Zeitvolumen
- Verringerte systolische Geschwindigkeit ACA
- Vergrößerte zentral-periphere Temperaturdifferenz
- Erhöhte Herzfrequenz
- Blasses Hautkolorit
- Ruhiges Präcordium

Sensitivität 88% , Spezifität 83%

# Hypovolämie

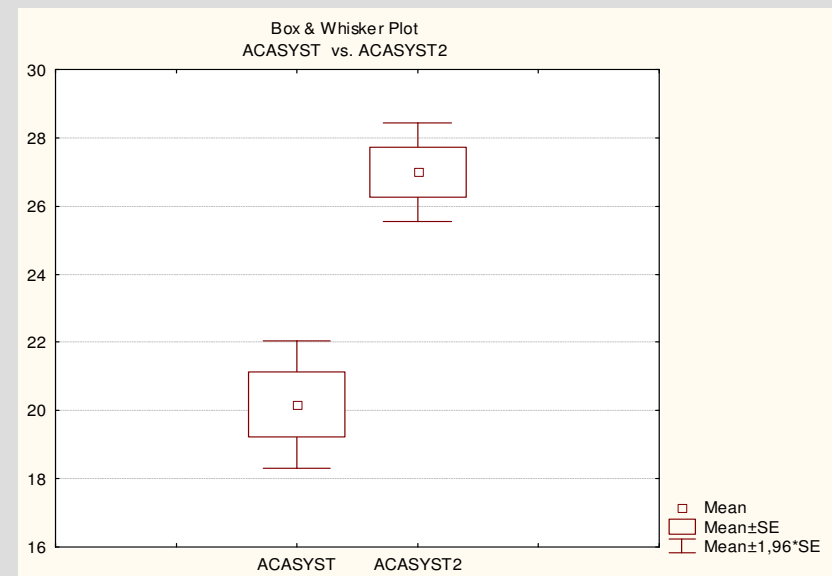
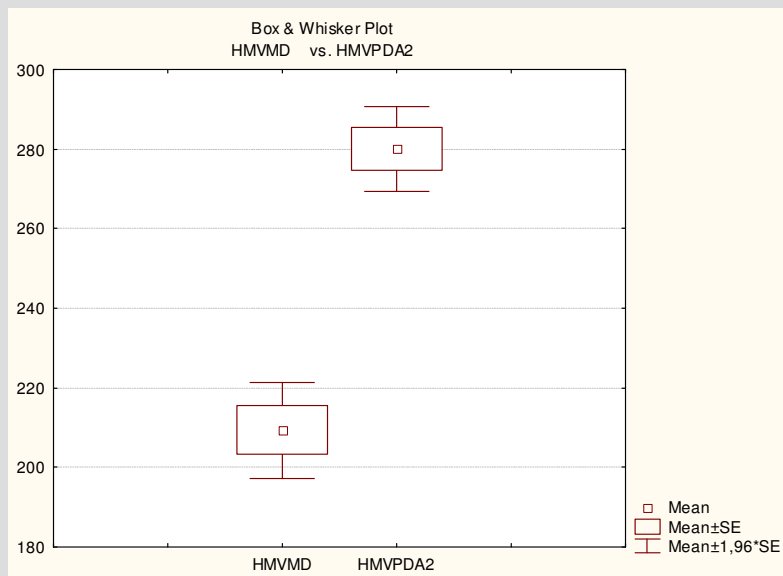
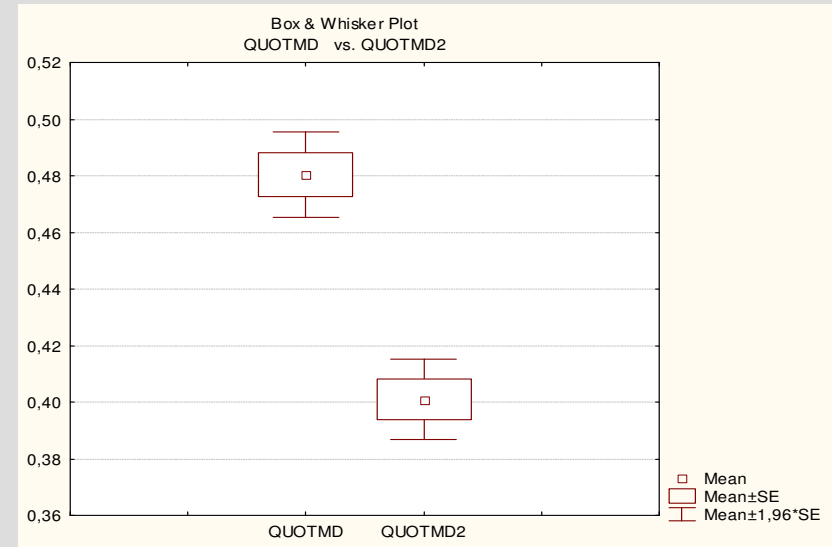
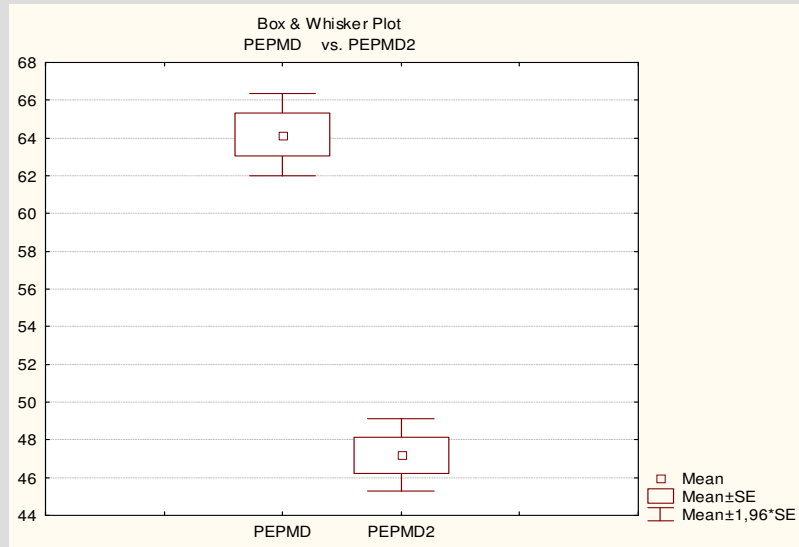
- **Linksventrikuläre Austreibungszeit extrem verkürzt**
  - **PEP normal**
  
  - Herz- Zeitvolumen gering vermindert
  - Normale bis gering verringerte systolische Geschwindigkeit ACA
  
  - Herzfrequenz erhöht
  - Zentral- periphere Temperaturdifferenz erhöht
  
  - Blass, verlängerte Rekapillarisation
- Sensitivität 88% , Spezifität 80%



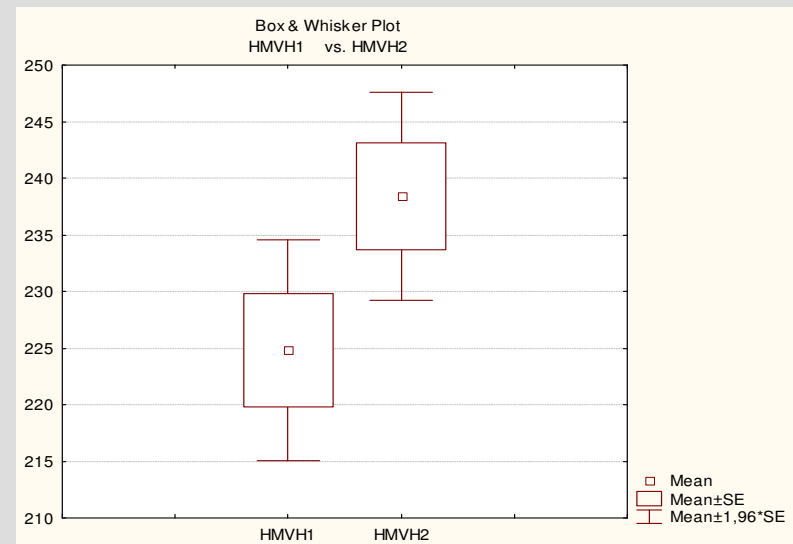
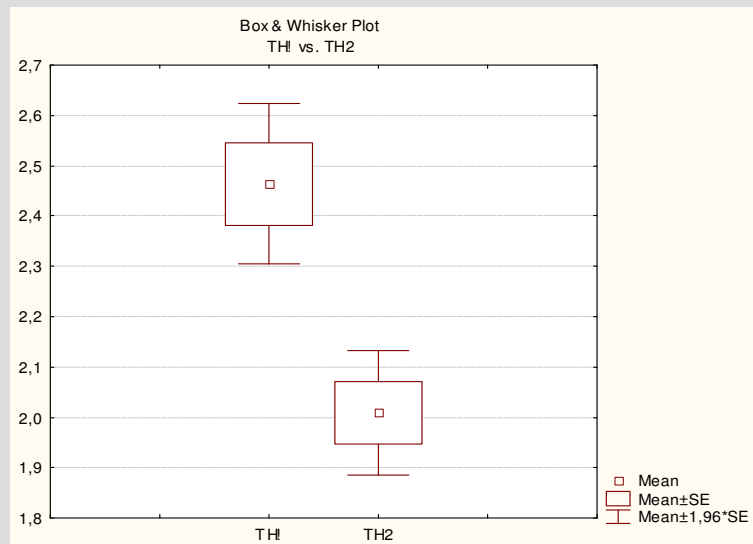
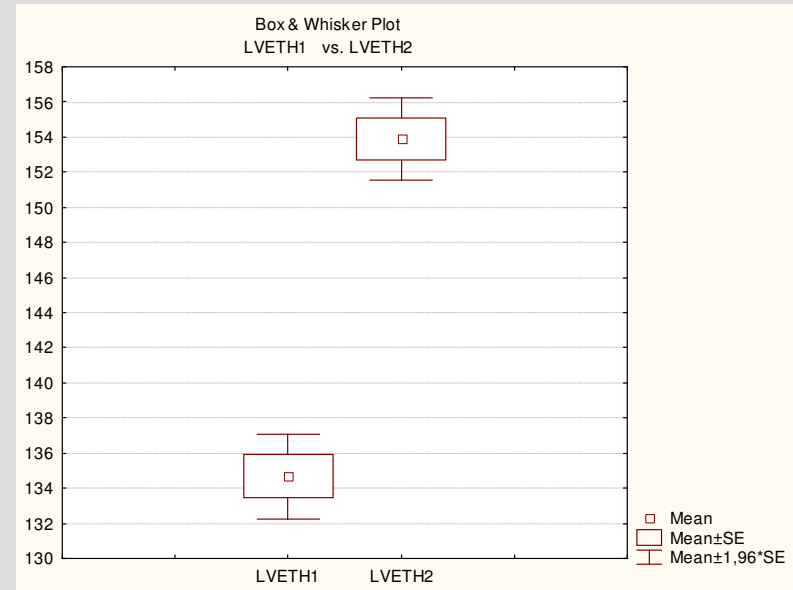
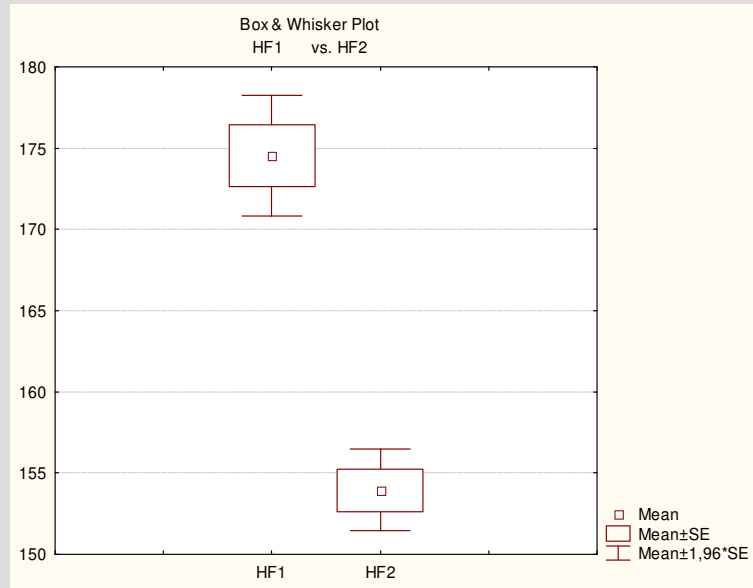
# Persistierender Ductus arteriosus

- **Verlängerte linksventrikuläre Ejektionszeit**
  - **Verkürzte Präejektionszeit**
  - **PEP / LVET < 0,30**
  - Erhöhtes Herz- Zeitvolumen
  - Erniedrigte diastolische Geschwindigkeit bis reverse flow, erhöhter PI in der ACA
  
  - Erhöhte Herzfrequenz
  - Erhöhte zentral – periphere Temperaturdifferenz
  
  - Aktives Präcordium, springende Pulse
- Sensitivität 89% , Spezifität 91%

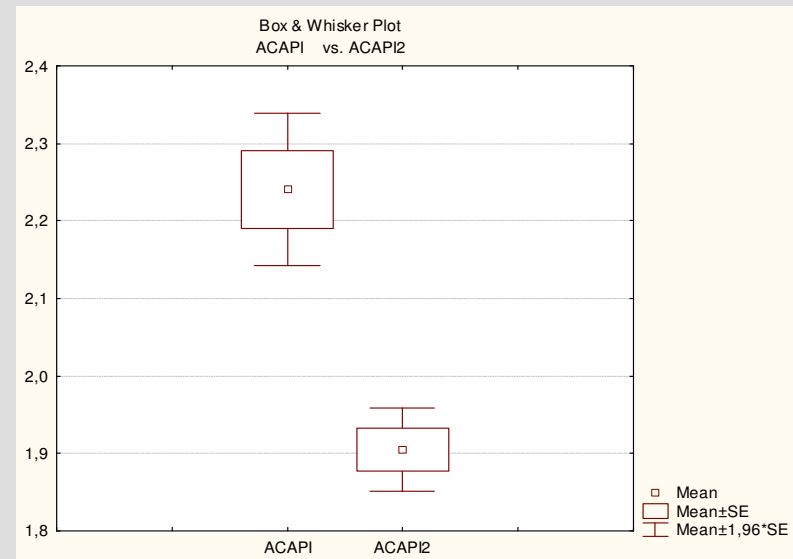
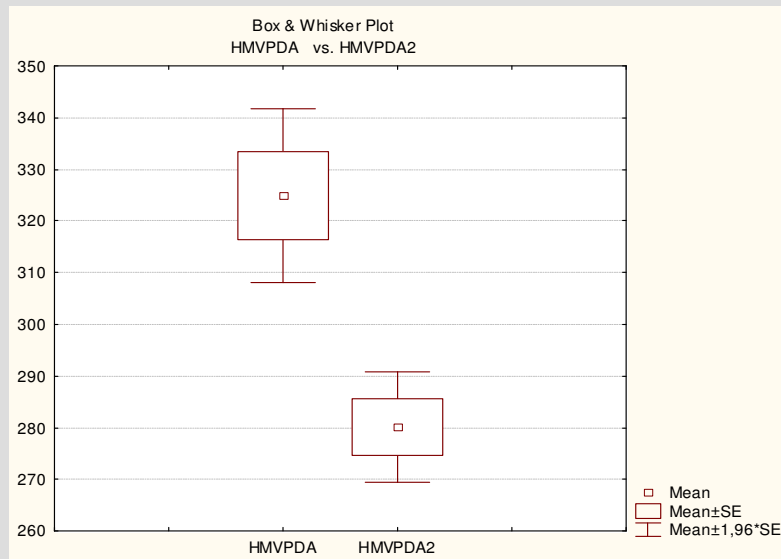
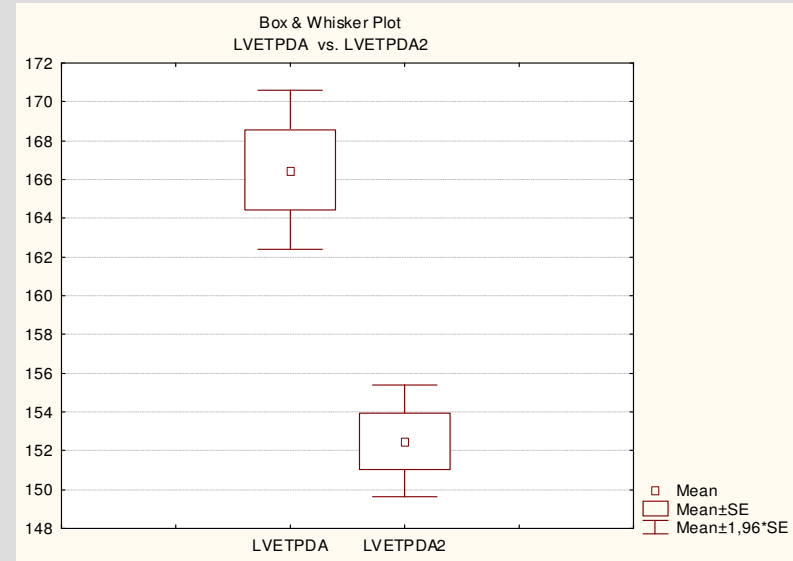
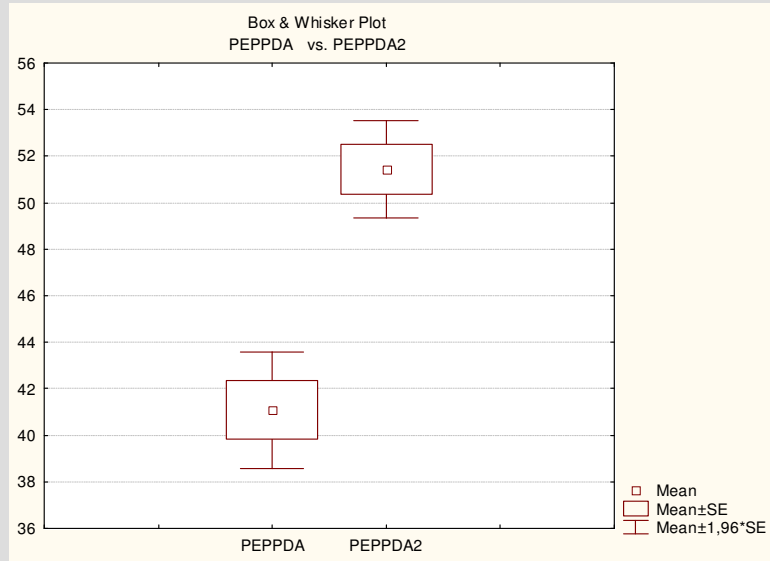
# Myokardiale Dysfunktion - Therapie mit Dobutamin



# Therapie der Hypovolämie mit 20 ml/kg/ Volumen



# PDA vor und nach Therapie



# Zusammenfassung

- Die kausale Diagnostik hämodynamischer Störungen des Neugeborenen lässt sich durch Anwendung der dopplersonographischen Erfassung der Herzleistung und der Perfusionsparameter großer Körperarterien verbessern.
- Durch gleichzeitige kontinuierliche Beurteilung verschiedener Monitorparameter lässt sich eine zusätzliche Verbesserung der Sensitivität und Spezifität erreichen.