

# Ganganalytische Untersuchung einer Patientin mit frühkindlichem Schlaganfall – ein Fallbeispiel



# Überblick

---

## 1. Apoplexie bei Kindern

- 1.1 Pathologisches Gangbild
- 1.2 Patientenklassifikation
- 1.3 Therapieziel

## 2. Die Messung

- 2.1 Die Patientin
- 2.2 Die Orthese
- 2.3 Das Analysesystem

## 3. Ergebnisse

- 3.1 Zentrale Fragestellung
- 3.2 Ganganalyse am Abgabetag der Orthese
- 3.3 Ganganalyse am Kontrolltermin
- 3.4 Vergleich Abgabetag – Kontrolltermin: ohne Orthese

## 4. Schlussfolgerungen

# 1. Apoplexie bei Kindern

---

## Prävalenz und Ätiologie

- 300 Kinder/Jahr in Deutschland
- jeder 3. Schlaganfall perinatal (28 Tage um Geburt)
- 60% linke Hemisphäre, 25% rechte Hemisphäre, 10% Versorgungsgebiet der Vertebralarterie, 5% Rest
- angeborener Herzfehler, Infektion, Gerinnungsstörung, Sichelzellenanämie

Quelle: Ärzte Zeitung, 04.03.2011 05:00 ,Apoplexie bei Kindern oft mit Krampfanfall'

# 1. Apoplexie bei Kindern

---

## Problematische Diagnose

- motorische Programme sind nicht ausgeprägt
- gängige Symptome stehen nicht im Vordergrund
- Gefahr der Verharmlosung
- Krampfanfälle, unspezifische Symptome (Atemstörung, Muskelschwäche, Kinder wollen nicht trinken)

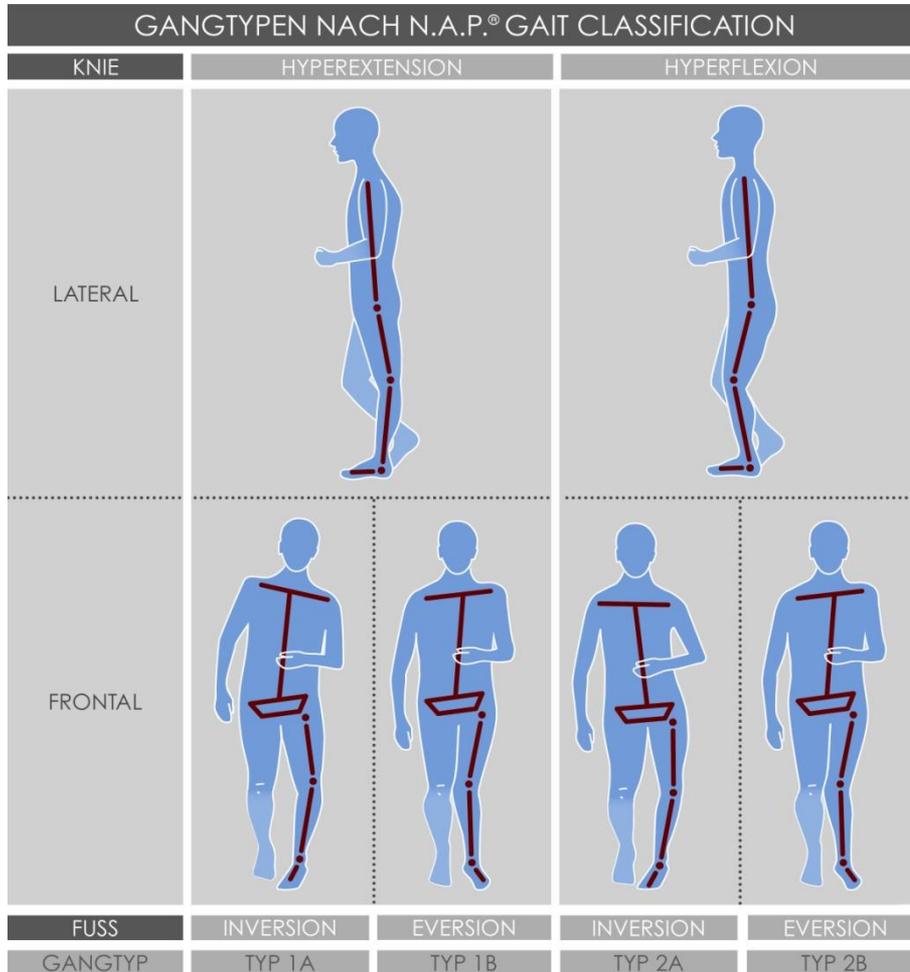
Quelle: Ärzte Zeitung, 04.03.2011 05:00 *„Apoplexie bei Kindern oft mit Krampfanfall“*

# 1.1 Pathologisches Gangbild

---

- Minderdurchblutung bestimmter Gehirnareale
- Ausfall von Programmen zur Bewegungssteuerung
- Folgeerscheinung: falsche Ansteuerung von Muskeln
- Ausbildung von Kompensationsmechanismen
- Pathologisches Gangbild
- Spastiken als Begleiterscheinung [Thibaut]

# 1.2 Patientenklassifikation



N.A.P.® ist ein geschütztes Markenzeichen von Renata Horst

## Vorteile:

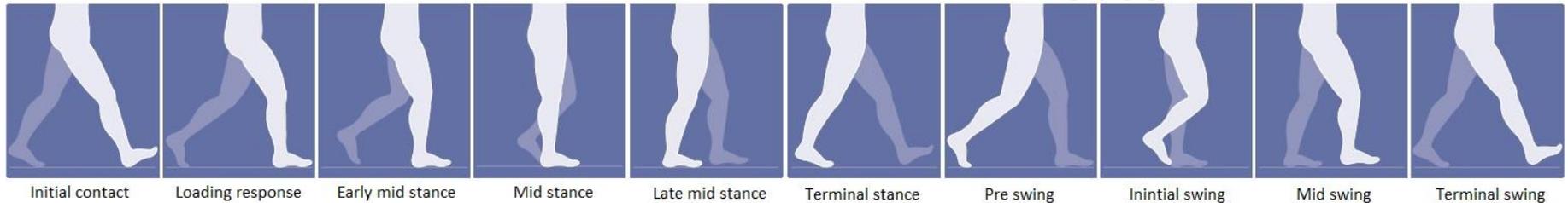
- Beurteilung des Gangbildes in *mid stance*
- Gangbild unkompliziert erkennbar
- fachübergreifende Kommunikation wird erleichtert
- Standardisierung und Qualitätssicherung der orthetischen Versorgung

# 1.3 Therapieziel

Annäherung an das physiologische Gangbild

Wie? Cerebrale Verknüpfungen durch motorische Impulse

Zentrale Fragestellung: Kann eine optimal auf den Patienten eingestellte Orthese das Gangbild nachhaltig verbessern?



nach Perry und Götz-Neumann

# Überblick

---

## 1. Apoplexie bei Kindern

- 1.1 Pathologisches Gangbild
- 1.2 Patientenklassifikation
- 1.3 Therapieziel

## 2. Die Messung

- 2.1 Die Patientin
- 2.2 Die Orthese
- 2.3 Das Analysesystem

## 3. Ergebnisse

- 3.1 Zentrale Fragestellung
- 3.2 Ganganalyse am Abgabetag der Orthese
- 3.3 Ganganalyse am Kontrolltermin
- 3.4 Vergleich Abgabetag – Kontrolltermin: ohne Orthese

## 4. Schlussfolgerungen

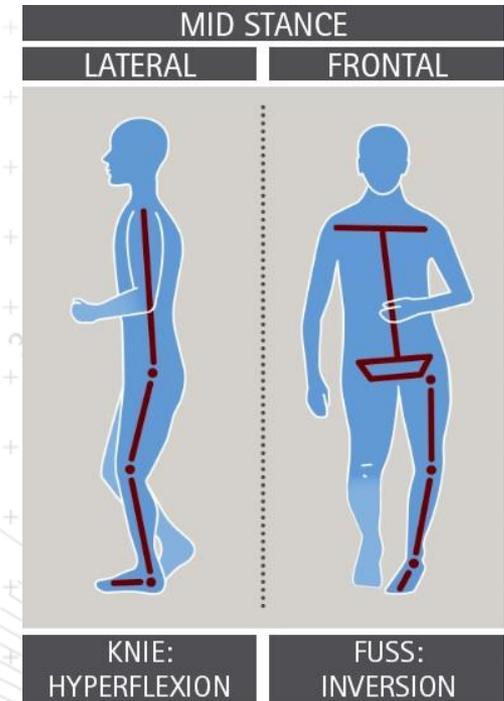
## 2. Die Messung

---

- 1. Messungen am Abgabetag der Orthese (24.07.2014)
- 2. Messungen am Kontrolltermin (05.11.2014)
- jeweils ein Durchgang mit und ohne Orthese
- 3 Gangzyklen pro Durchgang [Mean ( $\pm$  SD)]
- Kinematik: Hüft-, Knie- und Knöchelwinkel
- zeitlich-räumliche Parameter

## 2.1 Die Patientin

- 15 Jahre (Stand 24.07.2013)
- Größe 147 cm, Gewicht 67 kg
- Ischämischer Insult am 11.04.1998
- rechte Körperseite betroffen
- Sonstiges: linkes Bein 2 cm kürzer
- Gangtyp 2a (N.A.P. Gait Classification)
- Maßnahmen: Bobath, Einlagen, Nachtlagerungsschiene



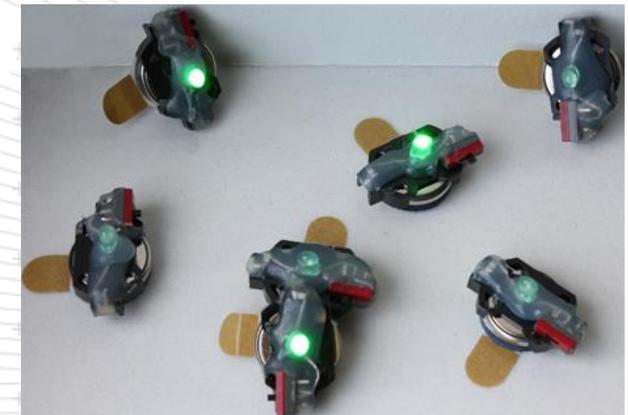
## 2.2 Die Orthese

- dynamische AFO (Carbon)
- hohe ventrale Schale
- langes und teilflexibles Fußteil
- Tibiavorneigung ca.  $10^\circ$
- einstellbares Systemknöchelgelenk
- Federkraft ventral: mittel, Federkraft dorsal: stark
- Fußbettung mit sensomotorischen Elementen



## 2.3 Das Analysesystem

- 2-dimensional
- 1 Kamera (lateral, 50 Hz)
- aktive LED Marker
- Auswertung selbst definierter Winkel
- Zeitlich-räumliche Parameter
- Videobildanalyse



270

# Überblick

---

## 1. Apoplexie bei Kindern

- 1.1 Problematische Diagnose
- 1.2 Pathologisches Gangbild
- 1.3 Patientenklassifikation

## 2. Die Messung

- 2.1 Die Patientin
- 2.2 Die Orthese
- 2.3 Das Analysesystem

## 3. Ergebnisse

- 3.1 Zentrale Fragestellung
- 3.2 Ganganalyse am Abgabetag der Orthese
- 3.3 Ganganalyse am Kontrolltermin
- 3.4 Vergleich Abgabetag – Kontrolltermin: ohne Orthese

## 4. Schlussfolgerungen

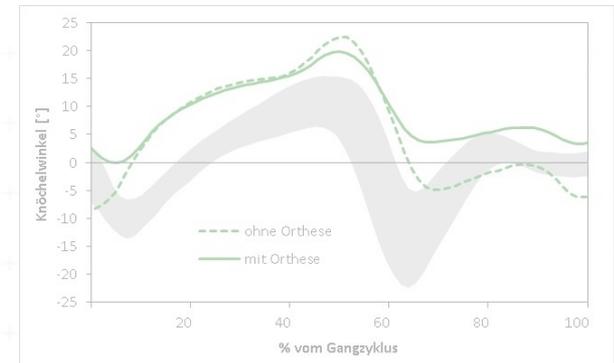
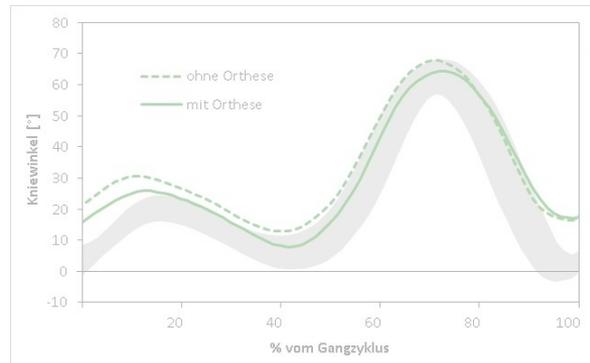
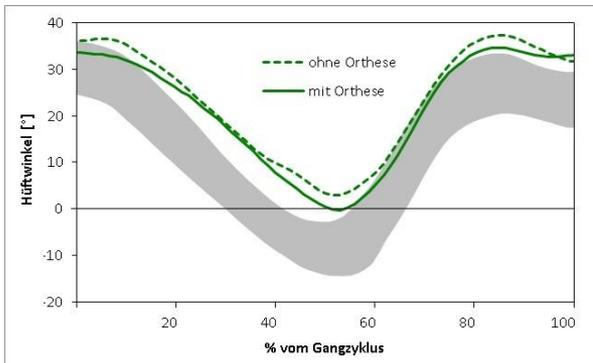
# 3. Ergebnisse

---

## Ziele

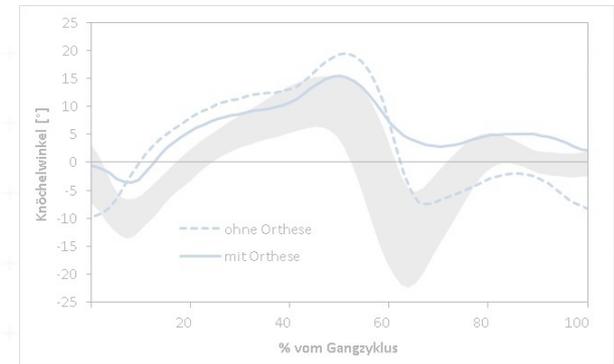
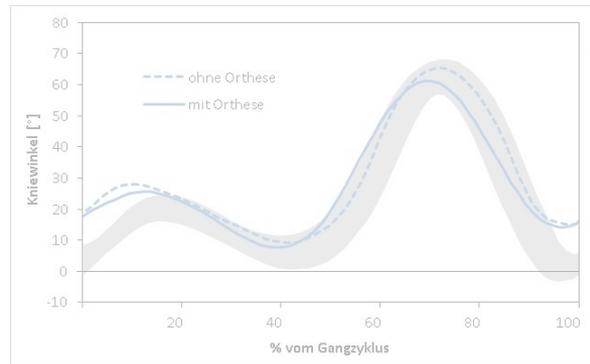
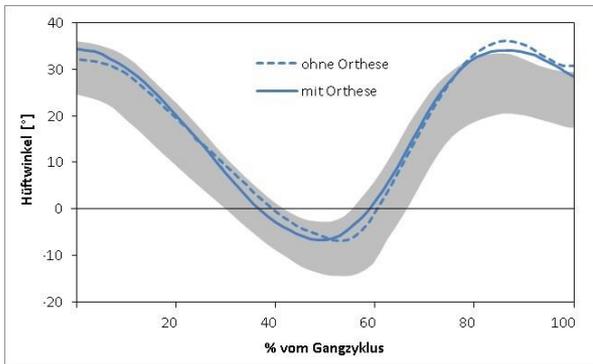
1. Einfluss der Orthese auf das Gangbild am Abgabetag.
2. Einfluss der Orthese auf das Gangbild am Kontrolltermin.
3. Veränderungen des Gangbildes der Patientin zwischen Abgabetag und Kontrolltermin.

# 3.1 Ganganalyse am Abgabetag der Orthese



	Abgabetag		Kontrolltermin	
	ohne Orthese	mit Orthese	ohne Orthese	mit Orthese
Schrittlänge [m]	0,62 (± 0,01)	0,65 (± 0,02)	0,65 (± 0,03)	0,67 (± 0,05)
Doppelschrittlänge [m]	1,35 (± 0,002)	1,37 (± 0,03)	1,42 (± 0,04)	1,41 (± 0,03)
Geschwindigkeit [m/s]	1,14 (± 0,002)	1,16 (± 0,06)	1,23 (± 0,05)	1,26 (± 0,02)
Kadenz [Schritte/min]	101,69 (± 1,05)	101,77 (± 3,45)	103,39 (± 3,03)	107,02 (± 3,37)
Einfach unterstützte Phase [s]	0,39 (± 0,01)	0,42 (± 0,02)	0,42 (± 0,03)	0,37 (± 0,02)
Doppelt unterstützte Phase [s]	0,21 (± 0,01)	0,17 (± 0,02)	0,17 (± 0,02)	0,18 (± 0,02)

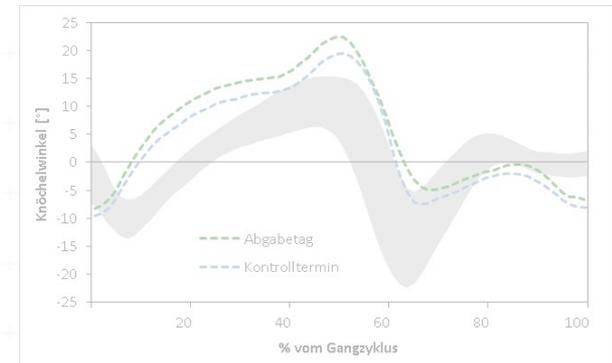
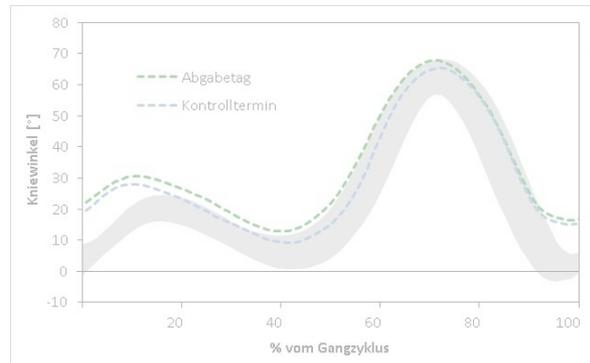
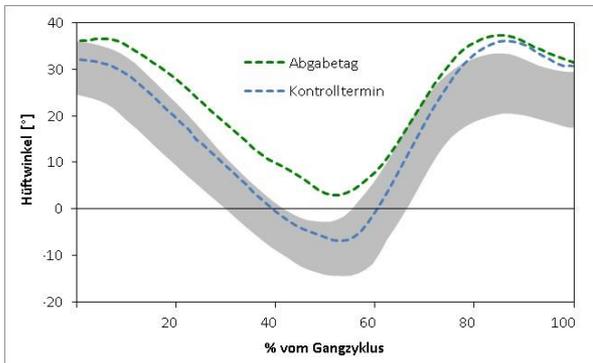
# 3.2 Ganganalyse am Kontrolltermin



	Abgabetag		Kontrolltermin	
	ohne Orthese	mit Orthese	ohne Orthese	mit Orthese
Schrittlänge [m]	0,62 (±0,01)	0,65 (±0,02)	0,65 (±0,03)	0,67 (±0,05)
Doppelschrittlänge [m]	1,35 (±0,002)	1,37 (±0,03)	1,42 (±0,04)	1,41 (±0,03)
Geschwindigkeit [m/s]	1,14 (±0,002)	1,16 (±0,06)	1,23 (±0,05)	1,26 (±0,02)
Kadenz [Schritte/min]	101,69 (±1,05)	101,77 (±3,45)	103,39 (±3,03)	107,02 (±3,37)
Einfach unterstützte Phase [s]	0,39 (±0,01)	0,42 (±0,02)	0,42 (±0,03)	0,37 (±0,02)
Doppelt unterstützte Phase [s]	0,21 (±0,01)	0,17 (±0,02)	0,17 (±0,02)	0,18 (±0,02)

270

# 3.3 Vergleich Abgabetag – Kontrolltermin: ohne Orthese



	Abgabetag		Kontrolltermin	
	ohne Orthese	mit Orthese	ohne Orthese	mit Orthese
Schrittlänge [m]	0,62 (± 0,01)	0,65 (± 0,02)	0,65 (± 0,03)	0,67 (± 0,05)
Doppelschrittlänge [m]	1,35 (± 0,002)	1,37 (± 0,03)	1,42 (± 0,04)	1,41 (± 0,03)
Geschwindigkeit [m/s]	1,14 (± 0,002)	1,16 (± 0,06)	1,23 (± 0,05)	1,26 (± 0,02)
Kadenz [Schritte/min]	101,69 (± 1,05)	101,77 (± 3,45)	103,39 (± 3,03)	107,02 (± 3,37)
Einfach unterstützte Phase [s]	0,39 (± 0,01)	0,42 (± 0,02)	0,42 (± 0,03)	0,37 (± 0,02)
Doppelt unterstützte Phase [s]	0,21 (± 0,01)	0,17 (± 0,02)	0,17 (± 0,02)	0,18 (± 0,02)

# Überblick

## 1. Apoplexie bei Kindern

- 1.1 Problematische Diagnose
- 1.2 Pathologisches Gangbild
- 1.3 Patientenklassifikation

## 2. Die Messung

- 2.1 Die Patientin
- 2.2 Die Orthese
- 2.3 Das Analysesystem

## 3. Ergebnisse

- 3.1 Zentrale Fragestellung
- 3.2 Ganganalyse am Abgabetag der Orthese
- 3.3 Ganganalyse am Kontrolltermin
- 3.4 Vergleich Abgabetag – Kontrolltermin: ohne Orthese

## 4. Schlussfolgerungen

## 4. Schlussfolgerungen

---

# Auswirkungen der Orthese auf das Gangbild

- Erhöhte Dorsalextension (Knöchel) in Schwungphase
- *Initial contact* und *loading response* verbessert [Nolan]
- Verminderung der Knieflexion in Standphase
- Schrittlänge +, Geschwindigkeit +, Kadenz +
- Annäherung an das physiologische Gangbild

## 4. Schlussfolgerungen

---

### Nachhaltige Veränderung des Gangbildes

- Verminderung der Hüftflexion
- Verminderung der Knieflexion in Standphase
- Verminderung der exzessiven Dorsalextension (Knöchel)
- Verbesserung aller zeitlichen und räumlichen Parameter
- Cerebrale Verknüpfungen durch motorische Impulse

### Offene Fragen:

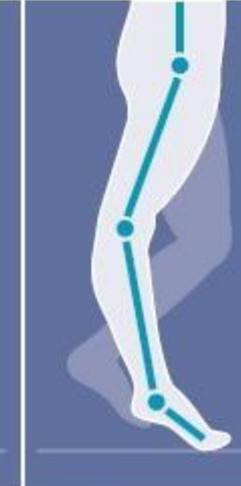
Einfluss anderer Faktoren auf das Gangbild  
Wirkung einer kombinierten Physiotherapie

**Herzlichen Dank an Matthias Krämer (OTMK, Kirchberg)**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**



# 1.2 Patientenklassifikation

GANGTYPEN NACH DER AMSTERDAM GAIT CLASSIFICATION					
GANGTYPEN	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ 5
					
KNIE	Normal	Überstreckt	Überstreckt	Gebeugt	Gebeugt
FUSSKONTAKT	Vollständig	Vollständig	Unvollständig	Unvollständig	Vollständig

Gangbild analog zu Cerebralparese?

270