

Trinkmengenkontrolle durch Körpergewichtstelemetrie



**BEI PATIENTEN MIT TERMINALEM NIERENVERSAGEN
UNTER DIALYSE**



Problematik



- **74% der Dialysepatienten haben eine mangelhafte Compliance bzgl. des Einhaltens von vorgegeben Trinkmengen (Kugler 2005)**
- **erhöhte Trinkmengen führen zu**
 - erhöhter interdialytischer Gewichtszunahme (Kugler 2005)
 - der Notwendigkeit erhöhter Ultrafiltrationsraten
- **und somit zu einer**
 - um bis zu 35% erhöhte Mortalität (Leggat 1998)
 - erhöhten Morbidität bzgl. akuter Myokardinfarkte und Koronaren Herzkrankheiten (Stegmayr 2006)

Hypertonie



- **Der Risikofaktor „arterielle Hypertonie“**
 - liegt bei 60-90% der Dialysepatienten vor (Zager 1998)
 - lässt sich alleine durch Antihypertensiva oft nicht genügend kontrollieren (Rahmann 2001), bei hohen Trinkmengen steigt dieses Risiko (Rahmann 1999)
 - kann durch eine Trinkmengenrestriktion positiv beeinflusst (Hörl und Hörl 2000) bzw. im Vorfeld vermieden werden (Koomann 2004)
 - führt zu einer wesentlich gesteigerte Mortalität (Lucas 2003)

Frühere Ansätze



- **Psychologische Ansätze zur Kontrolle der Trinkmenge wie z.B.**
 - Aufklärungs- und Angehörigengespräche
 - Gruppentherapie
 - monatliche Gewichtsprotokolle
 - Trinkmengenprotokolle
- **haben bislang keine signifikante Langzeitwirkung zeigen können (Sharp 2005, Tanner 1998, Molaison 2003, Casey 2002, Christensen 2002)**

Unser Ansatz: Telemetrische Kontrolle



- **Warum Telemetrie?**
 - bereits gute Erfahrungen bei Patienten mit Herzversagen (Louis 2003), Hypertonie Patienten (Mengden 2004) und CAPD Patienten (Nakamoto 2003)
 - verlässliches Verfahren, unkompliziert und ohne Aufwand für den Patienten
 - Kombination bereits vorhandener Techniken

Studiendesign



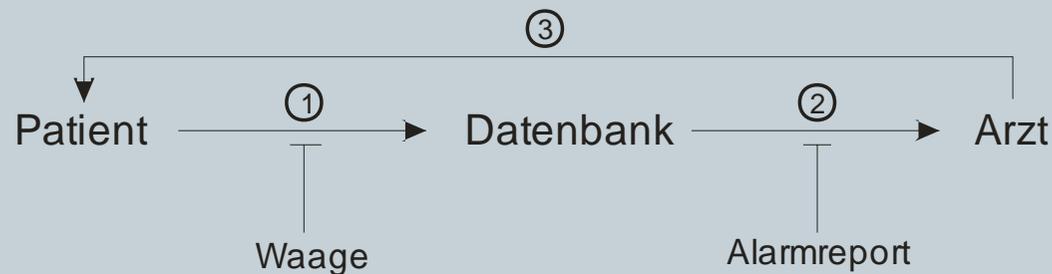
- **120 Patienten, randomisiert auf zwei Gruppen**
 - terminale Niereninsuffizienz
 - min. seit 8 Wochen Dialyse mit 3 Sitzungen pro Woche
 - Gewichtszunahme im zweiten interdialytischen Intervall min. 1,5kg über die letzten vier Wochen
 - Alter von 18 bis 85 Jahren
- **3 Monate Laufzeit + 1 Monat Screening**
 - die Kontrollgruppe erhält die reguläre Dialysebehandlung
 - die Studiengruppe zusätzlich eine Telemetriewaage
 - ✦ und wiegt sich einmal vor und einmal nach der Dialyse
 - ✦ sowie an dialysefreien Tagen einmalig

Unser Ansatz: Telemetrische Kontrolle



- **Ablauf:**

Telemetrie-Flowchart



① = der Patient wiegt sich, das Gewicht wird an die Datenbank gesendet

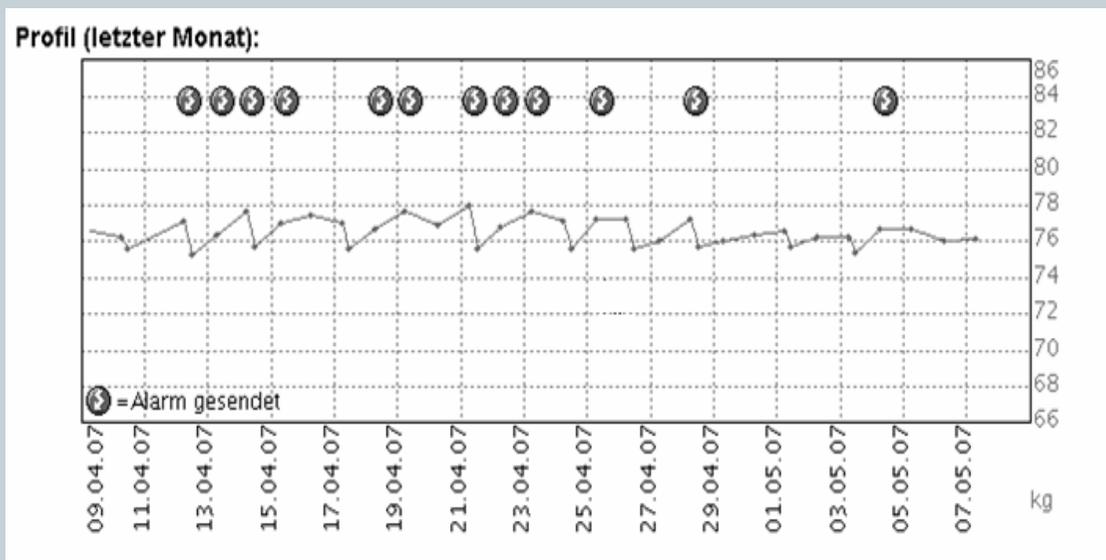
② = der Datenbank-Server sendet einen Report an den Arzt

③ = der Arzt führt bei Bedarf eine Intervention bei dem Patienten durch

Alarmer



- **serverseitig werden generiert**
 - Monats- und Wochenübersichten
 - Alarmer an den Arzt bei
 - ✦ Gewichtszunahme über 0,75kg in 24h
 - ✦ Ausbleiben der Messungen über drei Tage



Interventionen



- **telefonische Intervention**
 - bei mehr als 1,5kg Gewichtszunahme in 24h
 - bei Ausbleiben von Messungen
 - bei falscher (zu häufig, inkohärente Messwerte) Handhabung
 - dabei Aufklärung über Pathomechanismen und Anraten einer strikteren Trinkmengenrestriktion
- **persönliche Intervention**
 - Erläuterung der monatlichen/ wöchentlichen Verläufe während der regulären Dialysevisite

Studienphase

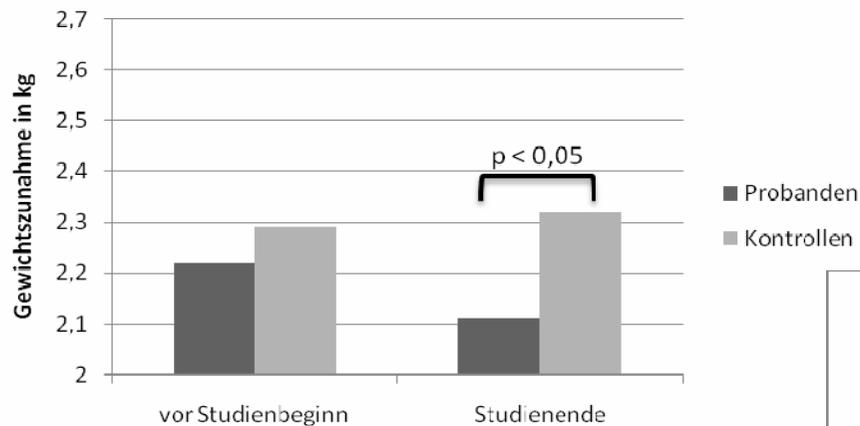


- **erhobene Parameter**
 - Dialysedauer in Stunden
 - Blutdruck zu Anfang und Ende der Sitzung sowie das Maximum und Minimum während der Sitzung
 - Gewichtszunahme seit letzter Sitzung
 - durchschnittliche Ultrafiltrationsrate
 - Adverse Events
 - ✦ symptomatische hypotone und hypertone Krisen
 - ✦ Muskelkrämpfe
 - ✦ Dyspnoe und Angina Pectoris Beschwerden
 - vaskuläre Ereignisse & Interventionen, stationäre Aufenthalte

Ergebnisse

- **Interdialytische Gewichtszunahme**

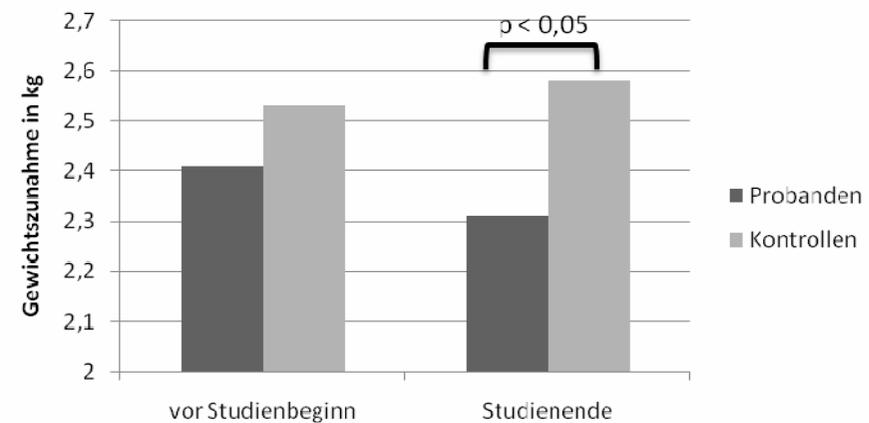
Interdialytische Gewichtszunahme (IDI2)



**vorher 2,22/ 2,29kg
nachher 2,11/ 2,33kg ($p < 0,05$)**

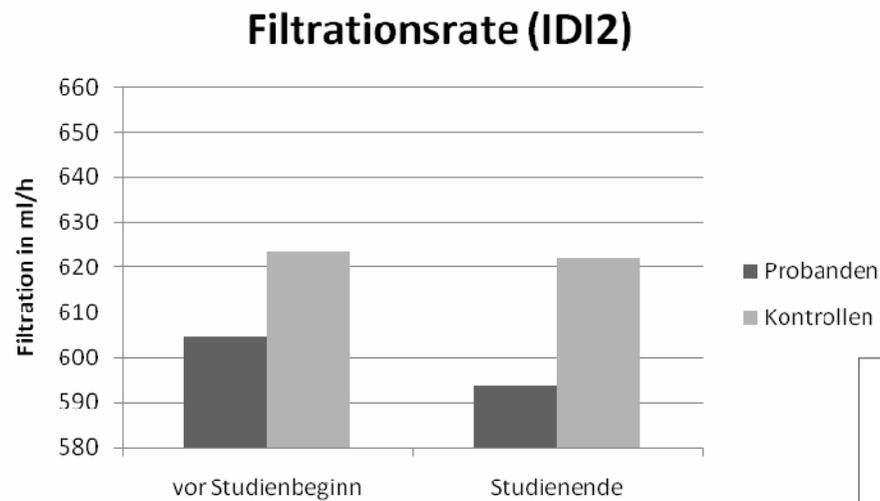
**vorher 2,41/ 2,53kg
nachher 2,31/ 2,58kg ($p < 0,05$)**

Interdialytische Gewichtszunahme



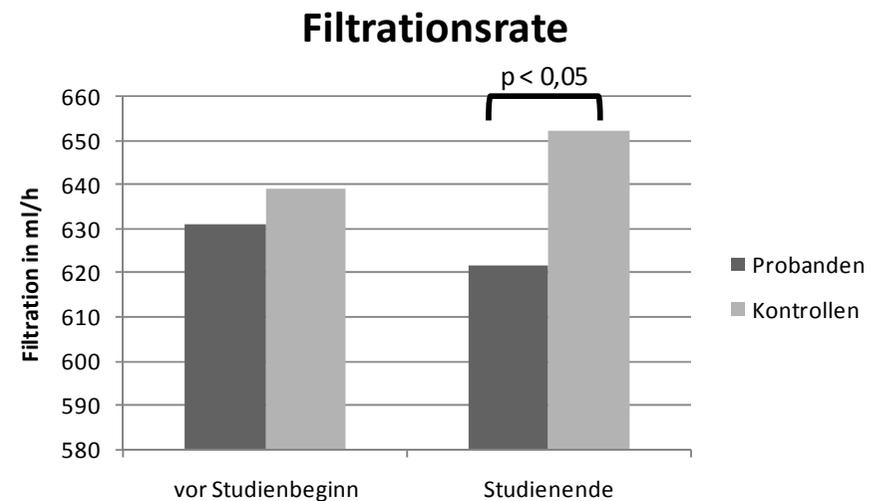
Ergebnisse

● Ultrafiltrationsrate



**vorher 605/ 624ml/h
nachher 594/ 622ml/h**

**vorher 631/ 640ml/h
nachher 621/ 653ml/h ($p < 0,05$)**

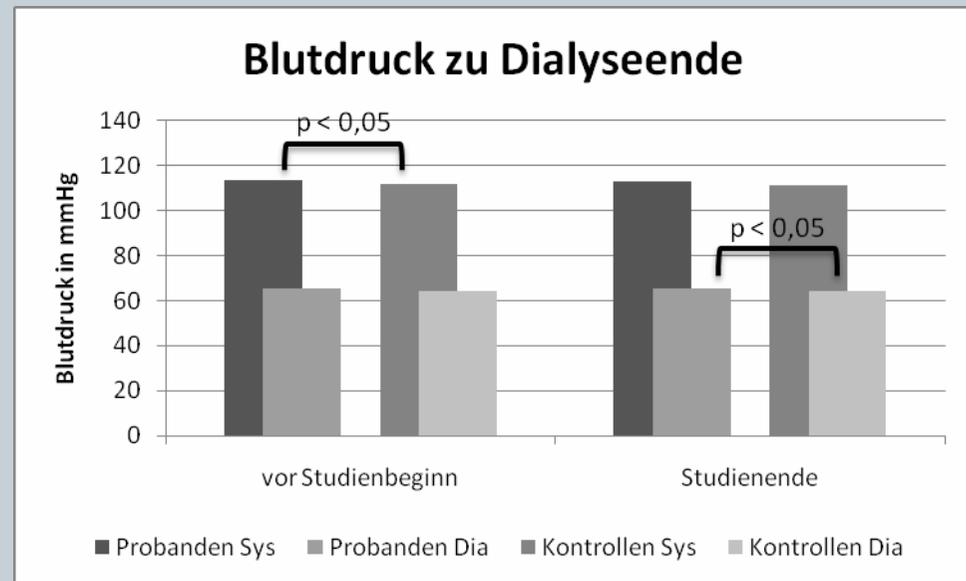


Ergebnisse



- **Blutdruck**

- signifikante ($p < 0,05$) Steigerung des diastolischen Blutdrucks der Probanden an allen Messpunkten
- Trend zur Senkung des systolischen Blutdrucks der Probanden an allen Messpunkten
- somit eine Reduktion des Pulsdruckes
- Kontrollpatienten zeigten einen gegensätzlichen Trend



Adverse Events



- keine signifikanten Unterschiede sowohl im Screening als auch im Studienzeitraum bei
 - hypertonen und hypotonen Krisen
 - Muskelkrämpfen
 - Dyspnoe und Angina Pectoris
- diese Ereignisse traten für einen sichtbaren Effekt generell zu selten auf, z.B. die hypertone Krise nur 0,38 Mal pro 100 Dialysen bei den Probanden
- ein Trend zugunsten der Probanden war erkennbar

Hospitalisierung und Morbidität



- **keine signifikanten Unterschiede sowohl im Screening als auch im Studienzeitraum bei**
 - vaskulären Ereignissen
 - vaskulären Interventionen
 - stationärer Aufenthaltsdauer
- **diese Ereignisse traten für einen sichtbaren Effekt generell zu selten auf, z.B. nur 0,17 vaskuläre Interventionen pro Proband im Studienzeitraum**

Bewertung



- **Telemetrische Körpergewichtskontrolle**
 - senkt signifikant die interdialytische Gewichtszunahme
 - senkt signifikant die Ultrafiltrationsrate
 - steigert signifikant den diastolischen Blutdruck
 - scheint den systolischen Blutdruck zu senken
 - scheint den Pulsdruck zu senken
- **Bei größeren Kollektiven und längeren Zeiträumen**
 - sind positive Einflüsse auf Mortalität und Morbidität hoch wahrscheinlich
 - sollte eine Reduktion der Adverse Events sichtbar werden

Interpretation



- **ursächlich für die Wirkung des Verfahrens sind**
 - schnelle und sichere Arzt-Patienten Interaktion
 - sichere Information des Arztes über die täglichen Gewichtsverläufe
 - aktivere und schnellere Wahrnehmung der Gewichtsveränderungen durch den Patienten
 - interaktive Reaktion des Arztes auf das Patientenverhalten
 - Möglichkeit der individuellen Anpassung an den Patienten

Ausblick



- **Zukünftige Planung**
 - weitere Studien an mehr Patienten über längere Zeiträume
 - weitere Optimierung des Studienprotokolls anhand unserer Erfahrungen
 - Etablierung der Körpergewichtstelemetrie als ein Werkzeug zur optimalen Versorgung von Dialysepatienten in einem kombinierten Ansatz aus technischer Versorgung, Medikation, Schulung und Arzt-Patienten Interaktion