

## **Patienteninformation zur Ganganalyse**

### **Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**

Dr. Sebastian Wolf  
Leiter Ganganalyselabor

#### **Was ist eine Ganganalyse?**

Das Ganganalyselabor der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg bietet die Möglichkeit, durch das Aufzeichnen und die Verrechnung von Videobildern, Gelenkstellungen während des Gehens zu erfassen. Neben der Beschreibung dieser Gelenkwinkel können mit Hilfe von Messplatten, die in den Boden des Untersuchungsraumes eingelassen sind, Aussagen über Kräfte gemacht werden, die an den Gelenken der unteren Extremität (Sprung-, Knie- und Hüftgelenk) beim Gehen wirksam sind. Um das Aktivierungsverhalten bestimmter Muskeln während des Ganges zu verfolgen, kann die Oberflächenelektromyographie eingesetzt werden. Ähnlich einer EKG-Aufzeichnung (Elektrokardiogramm) können damit Potentiale gemessen werden, die bei der Aktivierung eines Muskels entstehen. Als weitere Messmethode steht die Sauerstoffverbrauchsmessung zur Verfügung. Sie bietet Information über den Energieverbrauch beim Gehen.

#### **Wozu Ganganalyse?**

Subjektive Ganganalysen stellen eine Standarduntersuchung im klinischen Routinebetrieb dar und werden meist von Ärzten und Physiotherapeuten durch einfache Beobachtung des Patienten durchgeführt. Durch das schon beschriebene Verfahren der Instrumentellen Ganganalyse ist es darüber hinaus möglich, die Bewegungen eines Patienten in Zahlen zu fassen und sie somit exakt zu beschreiben. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt vor allem in der Erfassung nicht sichtbarer Funktionen (z. B. Muskelkontraktion, Muskelkoordination, Gelenkmoment etc.) sowie in der exakten Dokumentation des Ganges, die vor allem zur Beurteilung von Therapieeffekten immer wichtiger wird.

#### **Ablauf einer Ganganalyse**

Nach einer kurzen Untersuchung wird vom Patienten eine Videoaufnahme angefertigt, während er mehrfach eine 8 m lange Gehstrecke bewältigt. Im Anschluss daran werden am Körper mehrere reflektierende Markierungen in Kugelform mit einem Klebeband angebracht. Auch damit muss der Patient mehrfach im Labor auf und ab gehen, während erneut Videoaufzeichnungen durchgeführt werden. In einem weiteren Untersuchungsschritt werden nach Abnahme der reflektierenden Markierungen selbstklebende Oberflächenelektroden zur Durchführung des Elektromyogrammes auf der Haut, oberhalb bestimmter Muskelgruppen befestigt. Zur Übertragung der Daten befinden sich dünne Kabel an den Elektroden. Während des Gehens werden nun die Muskelaktionspotentiale der zu untersuchenden Muskeln (Kniestrecker, Kniebeuger, Wadenmuskulatur, Fußheber etc.) aufgezeichnet.

Für die abschließende Sauerstoffverbrauchsmessung wird eine Sauerstoffmaske über Nase und Mund getragen. Auf dem Bauch bzw. Rücken wird ein kleines Messgerät getragen, welches während des Gehens die Daten telemetrisch übermittelt. Nicht bei jedem Patienten muss die Ganganalyse mit der gesamten Methodik durchgeführt werden.

#### **Belastungen durch eine Ganganalyse?**

Die einzige Belastung, die durch die Ganganalyse entsteht, ist die körperliche Belastung des Gehens. In wenigen Fällen wurden Hautrötungen durch das verwendete Klebeband beobachtet. Für die Dauer einer kompletten Ganganalyse sollten mindestens 2 Stunden einkalkuliert werden.

**Patienteninformation zur Ganganalyse**  
**Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**  
Dr. Sebastian Wolf  
Leiter Ganganalyselabor

**Ganganalyse und Datenschutz?**

Alle im Rahmen der Untersuchung anfallenden persönlichen Daten werden unter Beachtung der gültigen Vorschriften des Datenschutzes vertraulich behandelt. Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen werden den Patienten in mündlicher oder schriftlicher Form mitgeteilt.

Sollten Sie weitere Fragen zum Ablauf oder zur Methodik einer Ganganalyse haben, so werden Ihnen diese von den Mitarbeitern des Ganganalyselabors oder von Ihrem betreuenden Arzt dieser Klinik gerne beantwortet.

**Patienteninformation zur Ganganalyse**  
**Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**  
Dr. Sebastian Wolf  
Leiter Ganganalyselabor

**Patienteninformation zur Ganganalyse**

**Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**  
**Ganganalyse-Labor**



**Dr. L. Döderlein; Dr. S. Wolf; P. Armbrust; K. Mund; Dr. D. Patikas; O. Rettig; A.P. Schmidt; W. Schuster**  
**Direktor Orthopädie I Prof. Dr. V. Ewerbeck; Direktor Orthopädie II Prof. Dr. H.J. Gerner**

**Der Gang**

Der Gang des Menschen ist eine Bewegungsart, die den Körper sicher und unter geringem Energieaufwand von einem Ort zum anderen bewegt. Störungen dieses Bewegungsablaufes können zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Mobilität sowie der gesellschaftlichen Integration im Alltag führen.



Ganganalyselabor Heidelberg



Marker-Plazierung

**Was ist eine Instrumentelle Ganganalyse?**

Im Ganganalyse-Labor der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg besteht die Möglichkeit durch die Aufnahme und elektronische Verarbeitung von Videobildern eines Infrarot-Kamerasystems, Gelenkstellungen während des Gehens zu erfassen. Neben der Beschreibung von Gelenkwinkeln können mit Hilfe von Kraftmeßplatten, die in den Boden des Untersuchungsraumes eingelassen sind, Aussagen über Gelenkmomente gemacht werden, die an den Gelenken der unteren Extremität (Sprung-, Knie- und Hüftgelenk) beim Gehen wirksam sind.

Um das Aktivierungsverhalten bestimmter Muskeln während des Gehens zu verfolgen, wird die Oberflächenelektromyographie (EMG) eingesetzt. Damit können elektrische Spannungen gemessen werden, die bei der Aktivierung eines Muskels entstehen.



Ausrüstung für die EMG-Messung

**Wozu dient eine Instrumentelle Ganganalyse?**

Subjektive Gangbeobachtungen stellen eine Standarduntersuchung im klinischen Routinebetrieb dar und werden meist von Ärzten und Krankengymnasten durch einfache Beobachtung eines Patienten durchgeführt und sind von der Erfahrung des Untersuchers abhängig und somit ungenau. Durch das Verfahren der Instrumentellen Ganganalyse ist es darüber hinaus möglich, die Bewegungen eines Patienten in Zahlen zu fassen und sie detailliert zu beschreiben. Der Vorteil liegt vor allem in der Erfassung nicht sichtbarer Funktionen (z.B. Muskelkontraktion, Muskelkoordination, Gelenkmoment, etc.) sowie in der exakten Dokumentation des Ganges, die besonders zur Beurteilung von Therapieeffekten immer wichtiger wird.

**Patienteninformation zur Ganganalyse**  
**Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**  
Dr. Sebastian Wolf  
Leiter Ganganalyselabor

**Patienteninformation zur Ganganalyse**

**Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg**  
**Ganganalyse-Labor**



**Dr. L. Döderlein; Dr. S. Wolf; P. Ambrust; K. Mund; Dr. D. Patikas; O. Rettig; A.P. Schmidt; W. Schuster**  
**Direktor Orthopädie I Prof. Dr. V. Ewerbeck; Direktor Orthopädie II Prof. Dr. H.J. Gerner**



Angehörige oder Therapeuten sind selbstverständlich dabei

**Wie läuft eine Ganganalyse ab?**

- Videodokumentation des Ganges in 2 Ebenen
- Aufkleben reflektierender Marker auf die Haut
- mehrmaliges Gehen einer 7 m langen Strecke
- Aufkleben von EMG-Elektroden und wiederholtes Gehen
- klinische Untersuchung  
(manuelle Untersuchung von Gelenkwinkeln, Muskelkraft etc.)

Eine Ganganalyse dauert etwa 2 Stunden und ist völlig schmerzfrei.  
Vereinzelt wurden Hautrötungen beobachtet, verursacht durch die verwendeten Klebestreifen.

**Was ist eine Sauerstoffverbrauchsmessung?**

Die Sauerstoffverbrauchsmessung dient der objektiven Beurteilung des Energieverbrauchs während des Gehens.

Dazu trägt der Patient über Nase und Mund eine Maske durch die er atmet. Über ein Gerät werden verschiedene Parameter wie z.B. der Sauerstoffverbrauch und die Herzfrequenz während des Gehens aufgezeichnet. Nach der Auswertung der Daten können Aussagen zur Gangökonomie gemacht werden.



Ausrüstung für die O<sub>2</sub>-Verbrauchsmessung

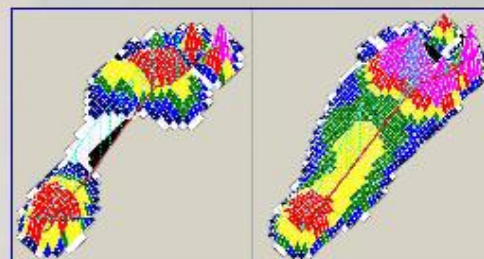
**Welche Messungen können im Ganglabor noch durchgeführt werden?**

*Pedobarographie*

Der Patient wird mit einem mobilen System ausgerüstet, bestehend aus Einlegesohlen, die über ein Kabel mit dem Computer verbunden sind. Während des Gehens kann so der Druck unter der Fußsohle gemessen werden.

Alternativ kann mit einer in den Boden eingelassenen Druckmessplatte die Druckverteilung unter dem Fuß im freien Gehen gemessen und dargestellt werden.

Diese Messungen liefern Aussagen über Belastungsspitzen unter der Fußsohle und können für fußbezogene Therapieplanungen zu Rate gezogen werden.



3D-Darstellung der Pedobarographiemessung  
links: ein gesunder Fuß; rechts: Plattfuß