



## MODUL BIOMECHANIK DER WIRBELSÄULE

### Didaktische Einheit D: INSTRUMENTELLE ANALYSE DER WIRBELSÄULE

#### D.5. Wie interpretiere ich einen biomechanischen instrumentierten Analysebericht in einem Fall von Wirbelsäulenpathologie?

**KLASSENAKTIVITÄT:** *Biomechanische Beurteilung der Lendenwirbelsäulenpathologie*

**Lumbaler Fall:** 47-jähriger Mann.

**Beruf:** Schweißer.

**Krankenakte:** Frühere Ereignisse mit Kreuzschmerzen.

**Krankheitsbild, das zu Krankschreibungen führt:** Kreuzschmerzen nach Anstrengungen am Arbeitsplatz.

**Durchgeführte diagnostische Tests und deren Ergebnisse:** Die vorangegangene lumbale NMR zeigte eine degenerative Bandscheibenerkrankung bei L4-L5 und einen nach links lateralisierten Bandscheibenvorfall bei L5-S1 mit möglicher Beteiligung der S1-Wurzel.

**Verordnete Behandlung:** Rehabilitation.

**Verlauf:** Bei der ersten Konsultation berichtete der Patient über Schmerzen und eingeschränkte Bewegungen der Lendenwirbelsäule.

**Körperliche Untersuchung:** Zu Beginn betrug die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule 45° bei der lumbalen Flexion und 5° bei der Extension. Er berichtete über Schmerzen bei lumbaler Extension und bei Palpation der lumbalen Dornfortsätze und des rechten Iliosakralgelenks. Beidseitig negatives Lasègue-Zeichen.

Aufgrund der eingeschränkten Lendenwirbelsäulenbeweglichkeit des Patienten wurden zwei biomechanische Lendenwirbelsäulenbeurteilungstests von der Versicherung auf Gegenseitigkeit während der Überwachung seines Krankenstandes durchgeführt. Die erste Beurteilung, die nach 17 Tagen Krankenstand durchgeführt wurde, zeigt ein Muster einer leichten Funktionseinschränkung. Angesichts dieser objektivierten Einschränkung und der bei der körperlichen Untersuchung festgestellten Anzeichen setzt der Patient die Rehabilitationsprogramme fort und zeigt bei einer zweiten Bewertung 7 Wochen nach der Krankschreibung eine deutliche Verbesserung.

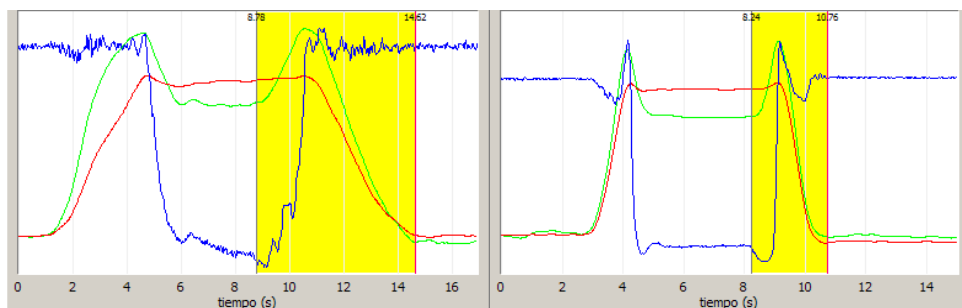
## Ergebnisse des biomechanischen Bewertungstests

### 1. Ergebnisse der Lumbalbeurteilung nach 17 Tagen Krankenstand

Die Graphen, die die vom Patienten ausgeführte Bewegung darstellen, werden unten zusammen mit den Graphen einer normalen Bewegung (einer Person ohne Schmerzen oder Lumbalpathologie, deren Eigenschaften denen des Patienten ähnlich sind) gezeigt, damit Sie sie vergleichen können.

Zeit, in Sekunden, die benötigt wird, um die aufgezeichneten Bewegungen auszuführen:

#### AUFSTEHEN VON EINEM STUHL



#### HEBEN EINES GEWICHTS

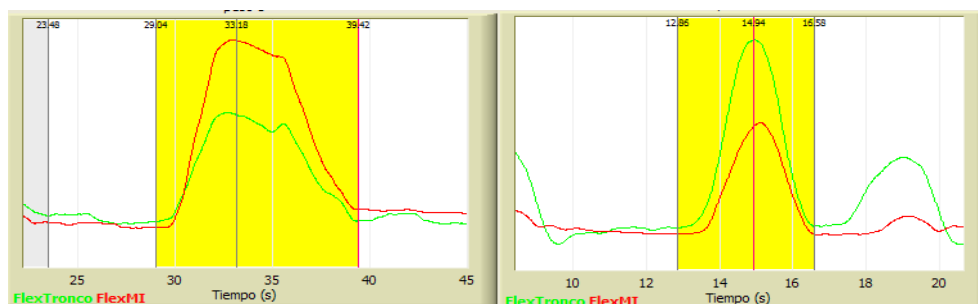
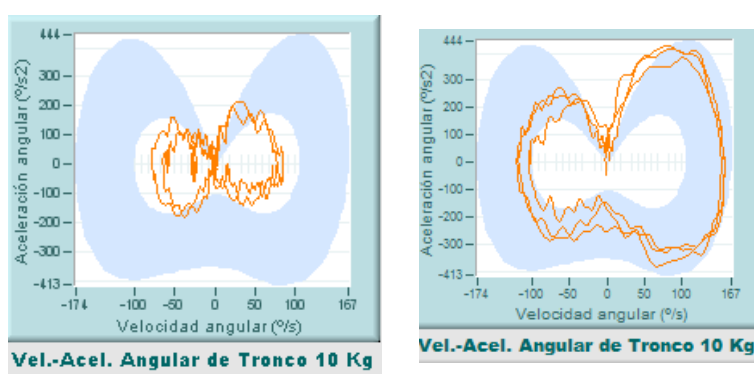


Abbildung 1. Der gelbe Streifen stellt die Gesamtzeit in Sekunden (Abszissenachse) dar, die zur vollständigen Ausführung der Bewegung benötigt wird. Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten, während das Bild auf der rechten Seite eine Person ohne Pathologie oder Schmerzen zeigt.



Im Hinblick auf die **Geschwindigkeit und Beschleunigung der Bewegung bei diesen beiden Aktivitäten:**

Abbildung 2. Darstellung der Winkelgeschwindigkeit/Beschleunigung des Rumpfes für die drei Wiederholungen der Bewegung des Hebens von 10 kg, zusammen mit den Normalitätsbändern (blaues Band). Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten, das auf der rechten Seite die Aufzeichnung einer Person ohne Pathologie oder Schmerzen.

Bezüglich der **vertikalen Reaktionskraft:**

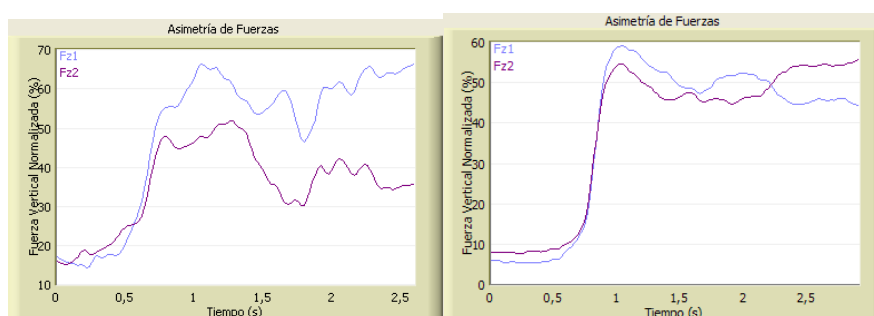


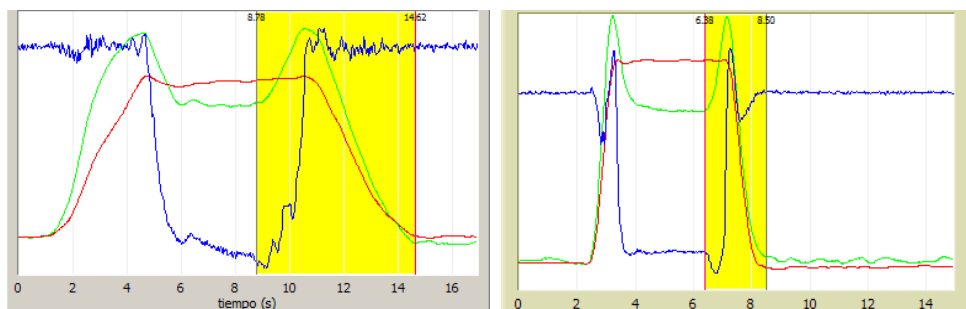
Abbildung 3. Gesamte normalisierte vertikale Kraft, die vom rechten Fuß (Fz1) und vom linken Fuß (Fz2) während der Ausführung der Sitz-Steh-Bewegung in einer der Wiederholungen ausgeführt wird. Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten, der bewertet wurde, während das Bild auf der rechten Seite eine Person ohne Pathologie oder Schmerzen zeigt.

## 2. Ergebnisse der biomechanischen Bewertung von Aktivitäten bei der anschließenden Überwachung

Die folgenden Diagramme stellen die vom Patienten ausgeführte Bewegung dar. **Diese Informationen werden durch die Graphen der vorherigen Sitzung ergänzt**, damit Sie sie leichter vergleichen können.

Zeit, in Sekunden, die für die Ausführung der aufgezeichneten Bewegungen benötigt wird.

### AKTIVITÄT: AUFSTEHEN VON EINEM STUHL



### TÄTIGKEIT: HEBEN EINES GEWICHTS

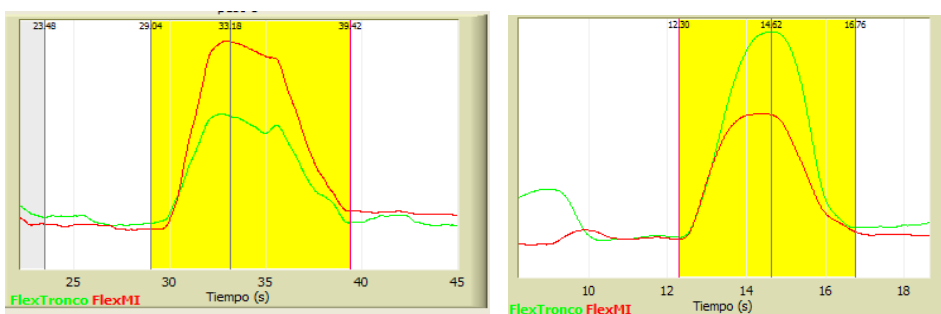


Abbildung 4. Der gelbe Streifen stellt die Gesamtzeit in Sekunden (Abszissenachse) dar, die für die vollständige Ausführung der Bewegungen benötigt wird. Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten in der vorherigen Sitzung (funktionelle Veränderung) und das Bild auf der rechten Seite, den gleichen Patienten während der aktuellen Beurteilungssitzung.

Im Hinblick auf die **Geschwindigkeit und Beschleunigung der Bewegung bei diesen beiden Aktivitäten:**

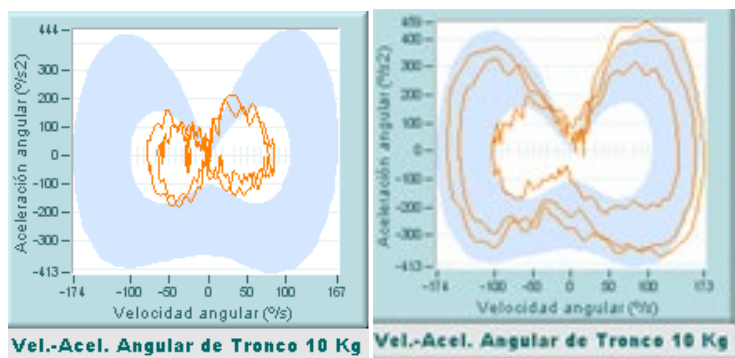


Abbildung 5. Darstellung der Winkelgeschwindigkeit/Beschleunigung des Rumpfes für die drei Wiederholungen der vom Patienten ausgeführten Bewegung zum Heben von 10 kg, zusammen mit ihren Normalitätsbändern. Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten aus der vorherigen Sitzung, das Bild auf der rechten Seite denselben Patienten während der aktuellen Sitzung.

Im Hinblick auf die **vertikale Reaktionskraft**, die mit zwei dynamometrischen Plattformen aufgezeichnet wurde:

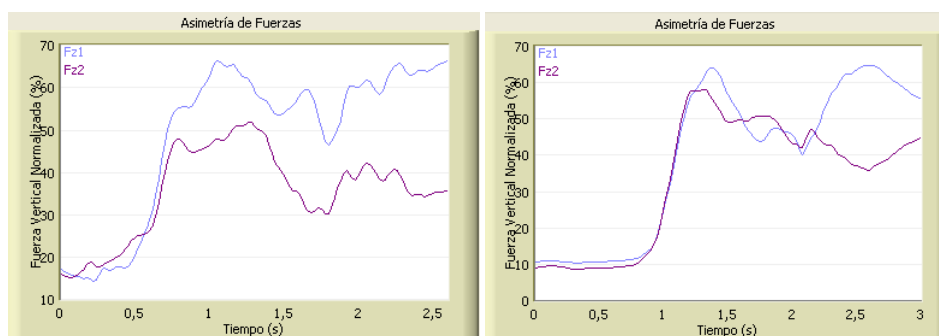


Abbildung 6. Die gesamte normalisierte vertikale Kraft, die vom rechten Fuß (Fz1) und vom linken Fuß (Fz2) während der Ausführung der Sitz-Steh-Bewegung in einer der Wiederholungen ausgeübt wird. Das Bild auf der linken Seite zeigt die Aufzeichnung des Patienten aus der vorherigen Sitzung, während das Bild auf der rechten Seite denselben Patienten während der aktuellen Sitzung zeigt.

## FRAGEN

Die Schüler können diese Fragen allein oder in der Gruppe beantworten, mithilfe von Software wie Kahoot oder farbigen Karten (rot für JA, grün für NEIN, gelb für NICHT SICHER):

Beobachten Sie eine Zunahme der Zeit, die für jede bewertete Aktivität benötigt wird?

JA / NEIN / NICHT SICHER

Gibt es in den Graphen, die das Heben darstellen, ein Element, das Sie mit Schwierigkeiten bei der Ausführung dieser Bewegung in Verbindung bringen können? Warum? (Diskutieren Sie mit der Lehrkraft)

JA / NEIN / NICHT SICHER

Glauben Sie, dass die Geschwindigkeit der Bewegung des Rumpfes schnell ist und einer normalen Bewegung entspricht?

JA / NEIN / NICHT SICHER

Können Sie bei der Durchführung der Aktivität eine Asymmetrie in der Abstützung feststellen?

JA / NEIN / NICHT SICHER

Hat sich der Patient im Vergleich zur vorherigen Sitzung verbessert? Warum? (Diskutieren Sie mit der Lehrkraft)

JA / NEIN / NICHT SICHER

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, welcher nur die Ansichten der Verfasser wiedergibt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen haftbar gemacht werden.