

Elektromyographie der Beckenbodenmuskulatur während des Hustens

Parametrisierung und Test-Retest-Reliabilität

Regula Corina Christen, Bettina Oberli-Peter

Einleitung

Europaweit leiden 35% der Frauen an Inkontinenz [1]. Beim Grossteil der Frauen zwischen 25-65 Jahren handelt es sich um eine Belastungsinkontinenz [2], welche als einen ungewollten Urinverlust bei einer Kraftanstrengung (z. B. beim Husten) definiert wird [3].

Aufgrund der hohen Prävalenz gibt es viele Studien, welche sich mit der Beckenbodenmuskulatur und der Thematik der Belastungsinkontinenz auseinandersetzen. Jedoch gibt es wenig Studien über die Funktion der Beckenbodenmuskulatur während eines Hustenstosses. Gegenstand dieser Arbeit ist es, zu beurteilen, wie sich der Beckenboden bei gesunden Frauen während eines Hustenstosses aktiviert. Dazu wird mit Hilfe einer Vaginalsonde die elektrische Muskelaktivität (EMG) des Beckenbodens gemessen. Das Ziel ist es, relevante Parameter zu identifizieren und deren Reliabilität zu überprüfen.

Methodik

In dieser prospektiven Querschnittstudie wurde bei 11 anamnestisch gesunden Frauen (23.9 ± 2.6 Jahre) mittels EMG-Vaginalsonde die Aktivität der Beckenbodenmuskulatur in Ruhe, während maximaler Willkürkontraktion (MVC), sowie während eines maximal inspirierten Hustenstosses gemessen.

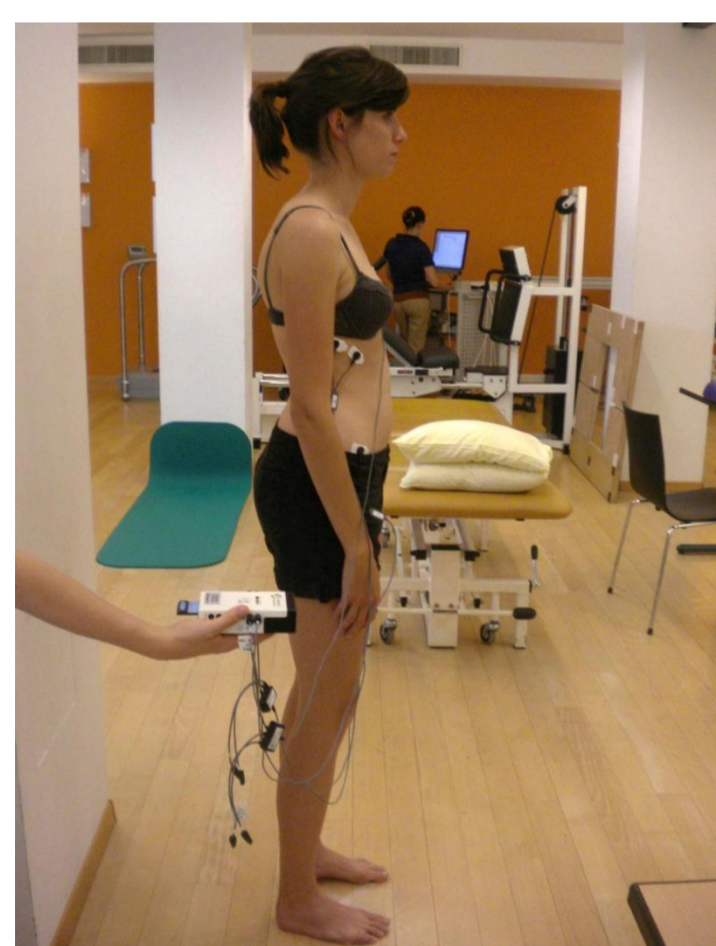


Abb. 1
Probandin in standardisiertem aufrechten Stand, seitlich



Abb. 2
EMG Vaginalsonde der Firma Periform® mit dem daran angebrachten Akzelerometer

Drei Hustenstösse dienten zur Evaluation der Test-Retest-Reliabilität. Die Daten wurden im ADS Programm aufgezeichnet und ausgewertet. Die MVC-Normalisierung (EMG%) der EMG-Werte wurde im Excel 2007 ausgeführt. Die deskriptive Statistik und die Reliabilitätsprüfung mit dem Signifikanzniveau von $\alpha=0.05$ (Friedman, Spearman, ICC 3.1) erfolgte mit SPSS 15.0.

Ergebnisse

Von den 33 durchgeführten Hustenstössen konnten 26 analysiert werden. 7 Hustenstösse mussten aufgrund nicht identifizierbaren Startpunkten ausgeschlossen werden. Insgesamt wurden 9 Parameter bestimmt (Parametrisierung), die einen Hustenstoss beschreiben (vgl. Abb. 3). Die drei relevantesten Parameter lauten:

- Elektromyographische Aktivität der Beckenbodenmuskulatur zum Startpunkt des Hustenstosses (EMG_{vagto})
- Elektromyographische Aktivität der Beckenbodenmuskulatur 100 Millisekunden vor dem Hustenstoss ($EMG_{vag-100ms}$)
- Maximal gemessene elektromyographische Aktivität der Beckenbodenmuskulatur nach dem Hustenstoss (EMG_{max})

Die Intraklassenkorrelationen dieser drei Parameter weisen Werte von $ICC = 0.484 - 0.835$ ($p \leq 0.001-0.023$) auf.

Mittels Friedman-Test konnten bei allen 9 Parametern keine signifikanten Unterschiede aufgezeigt werden ($p = 0.102-0.368$).

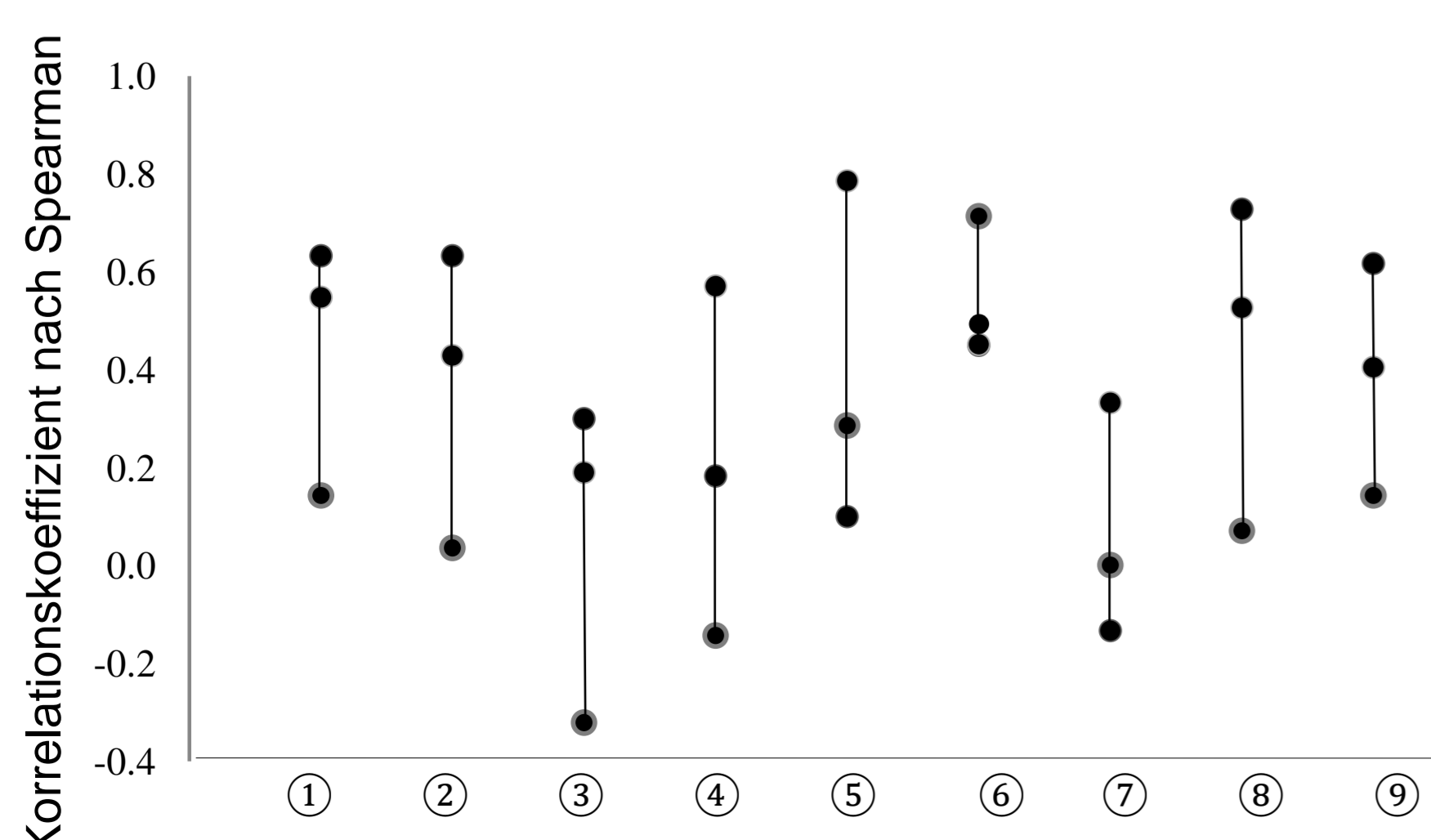


Abb. 3
Die Korrelationskoeffizienten nach Spearman der neun identifizierten Parameter über die drei Hustenstösse. (X-Achsennummerierung 1-9 entspricht Parameternummern, vgl. Abb. 4)

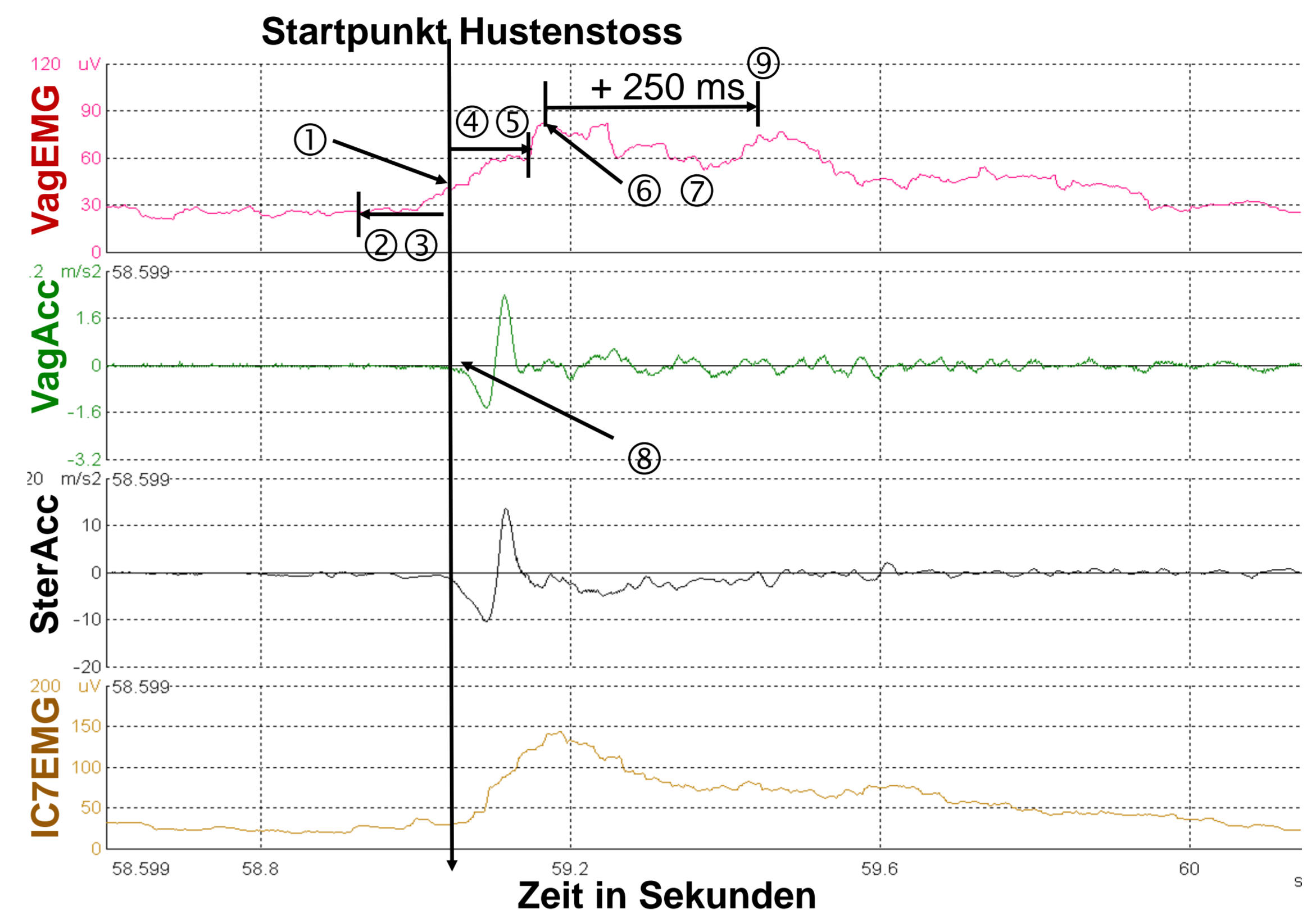


Abb. 4

- Die vier abgeleitete eines Hustenstosses
- elektromyographische Aktivierung des Beckenbodens (VagEMG: rot)
 - die Beschleunigungs-Zeit-Kurve der Vaginalsonde (VagAcc: grün),
 - die Beschleunigungs-Zeit-Kurve auf Höhe Sternum (SterAcc: schwarz)
 - die elektromyographische Aktivierung der Mm. intercostales externi (IC7EMG: gelb).
- ① Elektromyographische (EMG) Aktivität der Beckenbodenmuskulatur (Bebo) zum Startpunkt des Hustenstosses (HS) in $EMG\%: EMG_{vagto}$
 - ② EMG-Aktivität der Bebo 100 Millisekunden vor dem HS in $EMG\%: EMG_{vag-100ms}$
 - ③ Regression der EMG-Aktivität der Bebo über 100 Millisekunden vor dem HS in $EMG\%/s: EMG_{vagreg-100ms}$
 - ④ EMG-Aktivität der Bebo 100 Millisekunden nach dem HS in $EMG\%: EMG_{vag+100ms}$
 - ⑤ Regression der EMG-Aktivität der Bebo über 100 Millisekunden nach dem HS in $EMG\%/s: EMG_{vagreg+100ms}$
 - ⑥ Maximal gemessene EMG-Aktivität der Bebo nach dem HS in $EMG\%: EMG_{max}$
 - ⑦ Zeitpunkt der maximal gemessenen EMG-Aktivität der Bebo nach dem HS in $ms: t_{EMGmax}$
 - ⑧ Zeitpunkt der anfänglichen Beschleunigung der Vaginalsonde in $ms: tavag$
 - ⑨ Regression über 250 Millisekunden nach der maximal gemessenen EMG-Aktivität in $EMG\%/s: EMG_{vagreg_max+250ms}$

Diskussion

Ausgehend von allen Parametern, kann man bei den drei bereits erwähnten Parametern EMG_{vagto} , $EMG_{vag-100ms}$ und EMG_{max} von einer mittelmässigen Reliabilität sprechen. Des Weiteren konnte beobachtet werden, dass bereits 100 ms vor dem Hustenstoss eine erhöhte Beckenbodenaktivität vorliegt.

Als schwierig stellte sich die Identifizierung der Startpunkte der einzelnen Hustenstösse heraus. Ebenfalls war die Auswertung des EMGs der Intercostalmuskulatur aufgrund eines sehr unterschiedlichen Erscheinungsbildes nicht möglich. Dies könnte auf zu gross gewählte Elektroden, sowie die fragliche Beteiligung der Mm. Intercostales externi an einem Hustenstoss zurück zu führen sein.

Schlussfolgerung

In dieser Querschnittstudie wurden relevante Parameter verifiziert und beschrieben. Drei von neun identifizierten Parametern weisen eine mittelmässige Reliabilität auf. Ebenfalls konnte eine Feed-Forward-Aktivität der Beckenbodenmuskulatur beobachtet werden.

Das Bestimmen des Hustenstosses ist die Grundlage zur genauen Auswertung der Parameter. Um die Auslösung des Hustenstosses genau bestimmen zu können, ist in Zukunft die Verwendung einer Hochgeschwindigkeitskamera empfehlenswert.

Literatur

- [1] Hunskar, S. et al. BJU Int. 2004; 93: 324-330.
- [2] Hampel, C. et al. EUURA 2004; 46: 15-27
- [3] Bø, K. et al. PhysTher 2005; 85 (3): 269-282

Keywords: Aktivierung, EMG-Vaginalsonde, Beschleunigungsmesser, Belastungsinkontinenz, Feed-Forward Phänomen

Kontakt: chrir4@bfh.ch, peteb1@bfh.ch,