

## CRITICALLY APPRAISED PAPER (CAP)

### Evidence

**Escamilla RF et al (2010). Core Muscle Activation During Swiss Ball and Traditional Abdominal Exercises. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, Vol 40 No 5, 265-276.**

### Introduction

Unter "Core" versteht man den Lenden-Becken-Hüftkomplex, mit tiefen und oberflächlichen Muskeln. Core-Muskelaufbau wird in vielen funktionellen und athletischen Aktivitäten als wichtig erachtet, denn Rekrutierung dieser Muskeln soll Core-Stabilität fördern. Um diese Ziele zu erreichen wurden im Bereich des Trainings und der Rehabilitation seit mehreren Jahren zahlreiche Swissball-Übungen verwendet. Dennoch blieb es unklar wie sich diese Übungen im Vergleich zu traditionellen Bauchmuskelübungen bzgl. der Coremuskel-Aktivierung verhalten.

Deshalb stellten die Autoren die Frage, ob sich traditionelle Bauchmuskelübungen wie Sit up oder Crunch im Vergleich zu Übungen mit dem Swissball bzgl. der Rekrutierung der Core-Muskulatur unterscheiden. Zielsetzung war, die Fähigkeit von 8 Swissball-Übungen und 2 traditionellen Übungen zur Aktivierung der Core-Muskulatur zu untersuchen. Die Hypothese lautete, dass die normalisierten elektromyographischen Signale (EMG) der Core-Muskulatur bei Swissball-Übungen signifikant grösser sind als bei den traditionellen Bauchmuskelübungen und signifikant kleiner bei der „Sitting march“-Übung verglichen mit den restlichen Swissballübungen.

### Methods:

**Design:** kontrollierte Labor-Studie, die ein Design mit wiederholten, ausgeglichenen Messungen benutzt. **Setting:** Laborsituation, EMG-Messungen mit Oberflächenelektroden (bereits validiert), es wurden 8 Swissball-Übungen (Pike, Knee-up, Skier, Decline push-up, Hip extension right, Hip extension left, Roll out, Sitting march) und 2 Bauchmuskelübungen (Sit-up, Crunch) untersucht. **Subjects:** 18 gesunde, junge Probanden (9 Frauen und 9 Männer), Einschlusskriterien: normales oder reduziertes Körperfett, Ausschlusskriterien: Bauch- oder Rückenschmerzen in der Vergangenheit oder Unfähigkeit alle Übungen korrekt, schmerzfrei und mit 12 Repetitionen auszuführen. **Intervention:** alle Übungen waren sehr genau beschrieben (Ausgangstellung, Endstellung, Instruktion, Dauer, Pausenzeit, Ausführungskriterien) und es bestand ein detailliertes Ausführungsprotokoll. Pro Übung führten die Probanden 5 Repetitionen aus. EMG-Signale wurden auf der rechten Seite gemessen (oberer und unterer Rectus abdominis, Obliquus externus und internus, Latissimus dorsi, lumbale paraspinale Muskulatur und Rectus femoris) und anschliessend mithilfe der maximalen willentlichen isometrischen Muskelkontraktion (MVIC) normalisiert.

**Outcome(s):** Folgende Parameter wurden erhoben. EMG-Daten für zwei je 5 Sekunden dauernde MVIC für alle Muskeln und normalisierte EMG-Daten von 5 Repetitionen jeder Übung wurden erfasst und miteinander verglichen. Variabilität der Daten für jeden Muskel und jede Übung waren typischerweise niedrig (< 10%). Nach der Übungsausführung beurteilten die Probanden zusätzlich die erlebte Anstrengung mit Hilfe einer 15-punktigen Borg Skala (von 6 – 20). **Daten Analyse:** Eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) wurde angewendet, um die Differenzen der normalisierten EMG-Signale zwischen den Übungen zu bewerten, zudem wurde der Bonferroni t Test angewendet wurde, um paarweise zu vergleichen, P = 0.007.

### **Results:**

Bei den erfassten EMG-Daten wurden signifikante Unterschiede festgestellt. Die EMG-Signale für oberer (63%/46% MVIC) und unterer (53%/55% MVIC) Rectus abdominis, Obliquus externus (46%/84% MVIC), Obliquus internus (46%/56% MVIC) waren bei den Übungen Roll-out und Pike im Vergleich zu den meisten anderen Übungen signifikant grösser. Die niedrigste EMG-Aktivität wurde konstant bei der Sitting-march-rechts Übung gemessen. Latissimus dorsi Signale waren am stärksten bei der Übung Pike, Knee-up, Skier, Hip extension rechts und links und Decline-push up (17%-25% MVIC) und am schwächsten bei Sitting-march rechts, Crunch, und Bent-knee sit-up (7%-8% MVIC). Für den Rectus femoris wurde bei Hip extension links das Maximum von 35% MVIC gemessen und die schwächste EMG-Signalstärke bei Crunch, Roll-out, Hip extension rechts und Decline push up (6%-10% MVIC). Die lumbale paraspinale Muskulatur zeigte bei allen Übungen ein relativ schwaches EMG-Signal (unter 10% MVIC).

### **Discussion/ Conclusion**

Die Hypothese, dass die EMG-Daten der Core-Muskulatur bei Swissball-Übungen signifikant grösser sind als bei den traditionellen Bauchmuskelübungen und signifikant kleiner beim „Sitting march“, verglichen mit den restlichen Ballübungen, wurde durch die Autoren bestätigt. Swissball-Übungen sind genauso effektiv bzw. effektiver für die Aktivierung der Coremuskulatur im Vergleich zu den Übungen Crunch und Bent Knee sit-up. Die Autoren erwähnen aber auch die Einschränkungen dieser Studie: a) durch Verwendung oberflächlichen Elektroden möglicher EMG Cross-Talk vom Obliquus externus auf den Obliquus internus aufgrund der anatomischen Beziehung und b) der Transfer von EMG-Signalen auf die Muskelkraft. Das Verhältnis zwischen EMG-Amplitude und Muskelkraft ist meistens linear bei Isometrie oder wenn sich bei Aktivitäten die Muskellänge nicht schnell verändert, wie in der vorliegenden Studie. Aber nicht linear, wenn sich die Muskellänge ändert oder bei Muskelermüdung. Man darf also das EMG-Signal nicht gleichsetzen mit Muskelkraft. Bei der Auswahl der Übungen halten es die Autoren für wichtig auf die Funktionalität oder Sportartspezifität der Übung zu achten.

### **Kommentar**

*Die Autoren haben eine detaillierte Untersuchung durchgeführt und zeigen auf, dass mithilfe von Ballübungen die Coremuskulatur erfolgreich trainiert werden kann. Am methodischen Vorgehen kann kritisiert werden, dass die Messungen während isometrischen Kontraktionen durchgeführt wurden, was nicht immer dem Alltag entspricht, aber mit dem Messaufbau begründet ist. Es erstaunt auch nicht, dass beim Sitting march die niedrigsten EMG-Signale aufgezeichnet wurden, da sich das Beingewicht im Sitzen weniger auswirkt als in Rückenlage. Die Autoren weisen darauf hin, dass es für das Training oder die Rehabilitation wichtig ist, eine geeignete Übung auszuwählen. Dies stellt auch die Herausforderung für die Physiotherapeuten dar. Es gilt, die individuellen Bedürfnisse der Patienten/Klienten zu erkennen, zu beurteilen und anhand von Ausgangstellungen und Übungsabläufen, die Intensität der einzelnen Übungen zu steuern und an die Situation (Pathologie, Beschwerdebild, Sportart, etc.) anzupassen. Weitere Forschung in die Untersuchung von therapeutischen Übungen zur spezifischen Aktivierung der Muskulatur wird empfohlen. Die EMG-Messung bei Übungen für lokale Muskelansteuerung im Sinne der motorischen Kontrolle wäre ein interessantes Studienthema.*

Gerold Mohr  
CIFK Klein-Vogelbach