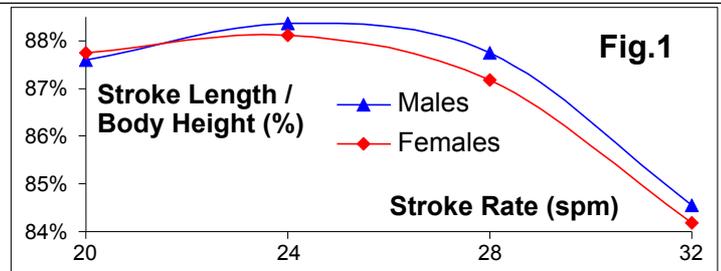


Ergometertests mit dem BioRowTech System

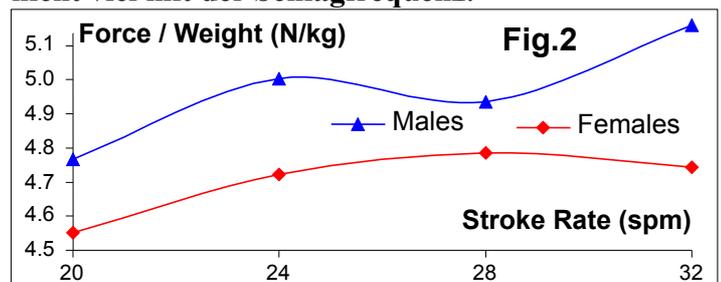
Der hauptsächliche Zweck des Gebrauches des *BioRowTech* Systems für den Ergometer ist es, technische Fortschritte zu machen und dabei eine unmittelbare Rückmeldung über diese Fortschritte in Form von Zahlen zu bekommen. Mit der neuesten Ergänzung, dem Handkraftsensor (1), kann das System umfassend für Training und Tests für des Ruderers Leistung und Technik eingesetzt werden. Im März wurde ein Test mit 42 Juniorruderinnen und -ruderern mit dem *BioRowTech* System durchgeführt: 23 männliche (Durchschnittskörperhöhe 1.85 m, -gewicht 80.6 kg) und 19 weibliche (1.73 m, 67.2 kg) Athleten. Jeder Ruderer führte einen 4 min Test auf einem stationären Ergometer (Concept2-D) mit Kraftaufwand wie im Rennen und stufenweise ansteigender Schlagfrequenz durch. Diese war vorgegeben mit 20, 24, 28 und 32 spm für je ein Minutenintervall. Vier Variablen wurden gemessen: Position des Griffes, Sitz und Oberkörper (mit den *BioRow* Fadenpotentiometern / string pots), und Griffkraft (mit dem *BioRow* verkabelten Kraftsensor). Die Daten wurden direkt mit einem Computer aufgezeichnet, und dann wurde jede einzelne 1 min Messung nach der Standard *BioRow* Methode verarbeitet (RBN 2017/12).

Nach dem Test erhielt jeder Ruderer einen einseitigen Testreport, und die Trainer erhielten die Zusammenfassung in Tabellenform, wo die Ruderer nach den wichtigsten Variablen in eine Rangliste gesetzt wurden: Schlaglänge, durchschnittliche Kraft, Arbeit pro Schlag, Fassen-, Ruderstil- und Endzugfaktor, etc. Die Analyse unten ist beschreibend: Der hauptsächliche Zweck war es, die Daten den Ruderern und Trainern besser verständlich zu machen, obwohl, wie immer eigentlich, versuchte auch ich, etwas Neues daraus zu lernen.

Der Unterschied von 7% in der Schlaglänge (1.61±0.10 m bei den Männern, und 1.50±0.08 m bei den Frauen) kann voll und ganz mit dem Unterschied in der Körperhöhe erklärt werden. Das Verhältnis von Schlaglänge zur Körperhöhe war fast das gleiche: 87.1±3.2% bei den Männern, und 86.8±2.7% bei den Frauen. Die größte Schlaglänge wurde bei 24spm gefunden (Fig.1), dann verkürzte sie sich um 7cm oder 4% bei 32 spm.

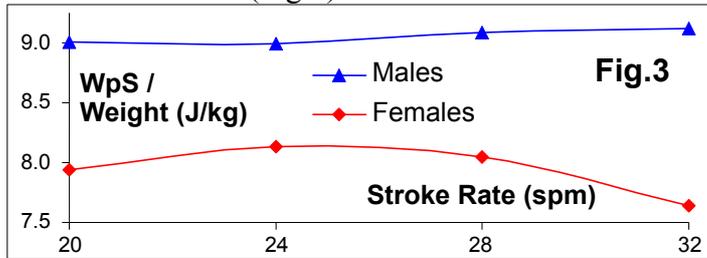


Die durchschnittliche Kraft war bei den Männern um 20% höher (393N) als bei den Frauen (314N), aber relativ zum Körpergewicht war die Differenz lediglich 5.4% (4.97 N/kg bei den Männern und 4.70 N/kg bei den Frauen). Die Kraftabgabe stieg mit der Schlagfrequenz an (Fig.2), und bei den Männern stieg sie signifikanter an (um 8%) als bei den Frauen (um 4%). Die Form der Kraftkurve kann mit dem Verhältnis von Durchschnitts- zur Maximalkraft angegeben: 100% ergibt eine perfekte rechteckige Form (in der Praxis unmöglich zu erreichen), 50% ist eine perfekte dreieckige Form. Der Zielwert wurde angesetzt bei 55% - eine Art „fettes“ Dreieck. Im Schnitt, war die Form der Kraftkurve bei Männern und Frauen die gleiche (48.1%) und sie änderte sich nicht viel mit der Schlagfrequenz.



Die Arbeit pro Schlag *WpS* ist das Produkt von Schlaglänge und Kraftanwendung. die durchschnittliche *WpS* in absoluten Werten war 26% höher bei den Männern (727 J) als bei den Frauen (532 J). Die relative *WpS* als Verhältnis zum Körpergewicht war 12.3% höher bei den Männern (9.05 J/kg) als bei den Frauen (7.94 J/kg). Bei höheren Schlagfrequenzen war bei den Männern die *WpS*

nahezu konstant (eine kürzere Schlaglänge wurde durch höhere Kraft ausgeglichen), und bei den Frauen nahm sie leicht ab (Fig.3).



Wie wir bereits früher herausgefunden haben (RBN 2018/02), ist der Fass- (Catch) Faktor CF negativer auf dem stationären Ergometer verglichen mit dem Boot oder dem Ergometer mit beweglichem Stemmbrett. In dieser Gruppe war der durchschnittliche CF signifikant negativer bei den Frauen (-41 ± 20 ms) als bei den Männern (-27 ± 25 ms), was ganz allgemein bedeutet, daß die Frauen deutlich vor dem Fassen auf das Stemmbrett getreten haben und damit mehr Zeit brauchten, ihre Körpermasse beim Fassen in die andere Richtung zu bewegen.

Der durchschnittliche Ruderstil- (Rowing Style) Faktor RSF war $67.6 \pm 12.3\%$ bei den Männern und $71.3 \pm 11.7\%$ bei den Frauen: beide Werte sind recht weit entfernt vom Zielwert 90%. Das bedeutet, daß bei den Männern 32.4% der Griffbewegung während der ersten Phase des Durchzuges (vom Fassen bis zum "Übergangspunkt") vom Oberkörper bewerkstelligt wurde (Zielwert ist bei nur 10% angesetzt), und bei den Frauen waren es 28.7%. Der größte Beitrag wurde gemacht mit dem zu frühen „Öffnen“ des Oberkörpers (25.3% bei den Männern und 22.8% bei den Frauen), und der Rest kam vom "Krummziehen der Arme" und „Hochziehen der Schultern“ (7.1% bei den Männern und 5.9% bei den Frauen). Dies bedeutet, **daß der Ruderstil in dieser Gruppe von Junierruderern signifikante Verbesserung benötigt. Der kontinuierliche Gebrauch des BioRowTech System kann dabei helfen, dies effizient zu erreichen.**

References

[BioRowTech System for ergometer with Handle Force Sensor. http://biorow.com](http://biorow.com)

©2019 Dr. Valery Kleshnev www.biorow.com