

**Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft**

**Band 88**

# **Menstruationszyklus- gesteuertes Krafttraining**

**Elisabeth Reis**



**VERLAG KARL HOFMANN SCHORNDORF**

**Technische Hochschule Darmstadt  
Fachgebiet Sportwissenschaft**

---

# Inhalt

---

	Vorworte .....	9
	<b>Einleitung</b> .....	11
	<b>Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole</b> .....	14
<b>0</b>	<b>Zusammenhang zwischen Proteinmetabolismus, Trainierbarkeit, Hormonen und Menstruationszyklus</b> .....	15
<b>1</b>	<b>Wirkungen von Östradiol und Progesteron unter besonderer Berücksichtigung der Skelettmuskulatur</b> .....	21
1.1	Östradiol .....	21
1.1.1	Direkte Wirkung von Östrogenen am Muskel .....	21
1.1.2	Indirekte Wirkungen von Östrogenen .....	23
1.1.3	Zusammenfassung und Diskussion der vorgestellten Wirkungswege ..	36
1.1.4	Trainierbarkeit unter Östrogeneinfluß .....	37
1.2	Progesteron .....	40
1.2.1	Indirekte Wirkungen von Progesteron .....	40
1.2.2	Zusammenfassung und Diskussion der vorgestellten Wirkungswege ..	50
<b>2</b>	<b>Der ovulatorische Menstruationszyklus</b> .....	53
2.1	Funktionaler Ablauf .....	53
2.2	Endokrine Prozesse .....	55
2.2.1	Hypothalamus-Hypophysen-Ovar-Achse .....	55
2.2.2	Weitere, den Proteinmetabolismus beeinflussende Hormone .....	58
2.2.2.1	Anabolwirkende Hormone .....	58
2.2.2.2	Katabolwirkende Hormone .....	66
2.3	Veränderungen des Proteinmetabolismus .....	68
<b>3</b>	<b>Trainierbarkeit von Maximalkraft unter Berücksichtigung der Menstruationszyklusphase</b> .....	71
3.1	Phasenspezifische Trainierbarkeit .....	71

3.2	Aktueller Forschungsstand .....	76
3.3	Fragestellungen und Hypothesen .....	77
<b>4</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>83</b>
4.1	Beschreibung der Stichproben .....	83
4.1.1	Gruppe 1 .....	83
4.1.2	Gruppe 2 .....	84
4.2	Beschreibung und Begründung der Trainingsmethode .....	85
4.3	Vorstellung, Begründung und terminologische Bestimmung der Treatments .....	88
4.4	Vorstellung, Begründung und Validität der Methode zur Ovulationszeitraumbestimmung .....	90
4.5	Überprüfung der Kraftparameter und Fehlerabschätzung .....	92
4.6	Vorstellung, Begründung und Fehlerabschätzung bei der Muskelquerschnittsflächen- und Unterhautfettgewebebestimmung ...	96
4.7	Vorstellung, Begründung und Fehlerabschätzung bei den Hormonbestimmungen .....	97
4.8	Übersicht zur zeitlichen Anordnung der vorgestellten Methoden .....	100
4.9	Statistik und Datenverarbeitung .....	101
<b>5</b>	<b>Ergebnisse des ersten Untersuchungsabschnitts</b> .....	<b>103</b>
5.1	Veränderungen der Maximalkraft .....	103
5.2	Veränderungen der Explosivkraft .....	106
5.3	Veränderungen der Kraftausdauer .....	110
5.4	Veränderungen der anthropometrischen Merkmale .....	111
5.5	SHBG- und Hormonkonzentrationen .....	114
5.6	Dauer und Funktion der Zyklusphasen .....	120
<b>6</b>	<b>Ergebnisse des zweiten Untersuchungsabschnitts</b> .....	<b>123</b>
6.1	Veränderungen der Maximalkraft .....	123
6.2	Veränderungen der Explosivkraft .....	126
6.3	Veränderungen der Kraftausdauer .....	130
6.4	Veränderungen der anthropometrischen Merkmale .....	132
6.5	SHBG- und Hormonkonzentrationen .....	132
6.6	Dauer und Funktion der Zyklusphasen .....	138
<b>7</b>	<b>Analyse der Veränderungswerte des ersten und zweiten Untersuchungsabschnitts</b> .....	<b>139</b>
7.1	Veränderungen der Maximalkraft .....	140
7.2	Veränderungen der Explosivkraft .....	141

7.3	Veränderungen der Kraftausdauer .....	142
7.4	Veränderungen der anthropometrischen Merkmale .....	142
<b>8</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b> .....	<b>143</b>
8.1	Diskussion der Ergebnisse des ersten Untersuchungsabschnitts .....	143
8.1.1	Niveau der Maximal- und Explosivkraft im Vor- und Eingangstest ...	143
8.1.2	Maximalkraftveränderungen im Vergleich zu anderen Studien .....	144
8.1.3	Maximalkraftveränderungen im treatmentbezogenen Vergleich .....	151
8.1.4	Zusammenhängende Betrachtung der Mittelwertveränderungen der verschiedenen Parameter .....	152
8.2	Integration der Ergebnisse des zweiten Untersuchungsabschnitts .....	170
8.2.1	Niveau der Maximal- und Explosivkraft im Vortest .....	172
8.2.2	Maximalkraftveränderungen im Vergleich zu anderen Studien und zum ersten Untersuchungsabschnitt .....	173
8.2.3	Maximalkraftveränderungen im treatmentbezogenen Vergleich .....	173
8.2.4	Zusammenhängende Betrachtung der Mittelwertveränderungen der verschiedenen Parameter .....	175
8.3	Integration von Extremfällen in die Diskussion .....	187
8.4	Einfluß der Extremfälle auf die Effektivität des follikelphasenbetonten Treatments .....	193
8.5	Zyklusveränderungen und Effektivität des follikelphasenbetonten Treatments .....	194
8.6	Zusammenfassung der Diskussion .....	195
<b>9</b>	<b>Sportpraktische sowie inter- und intradisziplinäre Bedeutung des menstruationszyklusgesteuerten Krafttrainings</b> .....	<b>197</b>
9.1	Zielgruppen .....	197
9.2	Praktikabilität und organisatorischer Aufwand .....	203
9.3	Sportmedizinische und trainingswissenschaftliche Aspekte .....	204
9.4	Sportpsychologische und psychosoziale Aspekte .....	208
9.5	Ethische Aspekte .....	216
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>219</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>223</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>245</b>
12.1	Anhang zu Kapitel 1 .....	245
12.2	Erläuterung einiger Fachausdrücke .....	254