

Zeitschrift: Mobile : die Fachzeitschrift für Sport
Band: 4 (2002)
Heft: 4

Artikel: Hormone machen den Unterschied
Autor: Matter, Sibylle / Keim, Véronique
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-991454>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hormone machen

Im Zusammenhang mit Doping sind Hormone ins Kreuzfeuer der Kritik geraten. Nun häufen sich wissenschaftliche Studien auf diesem Gebiet. Für die Forschung besonders interessant sind die Auswirkungen von Oestrogen und Progesteron auf die physische Leistungsfähigkeit der Frau.

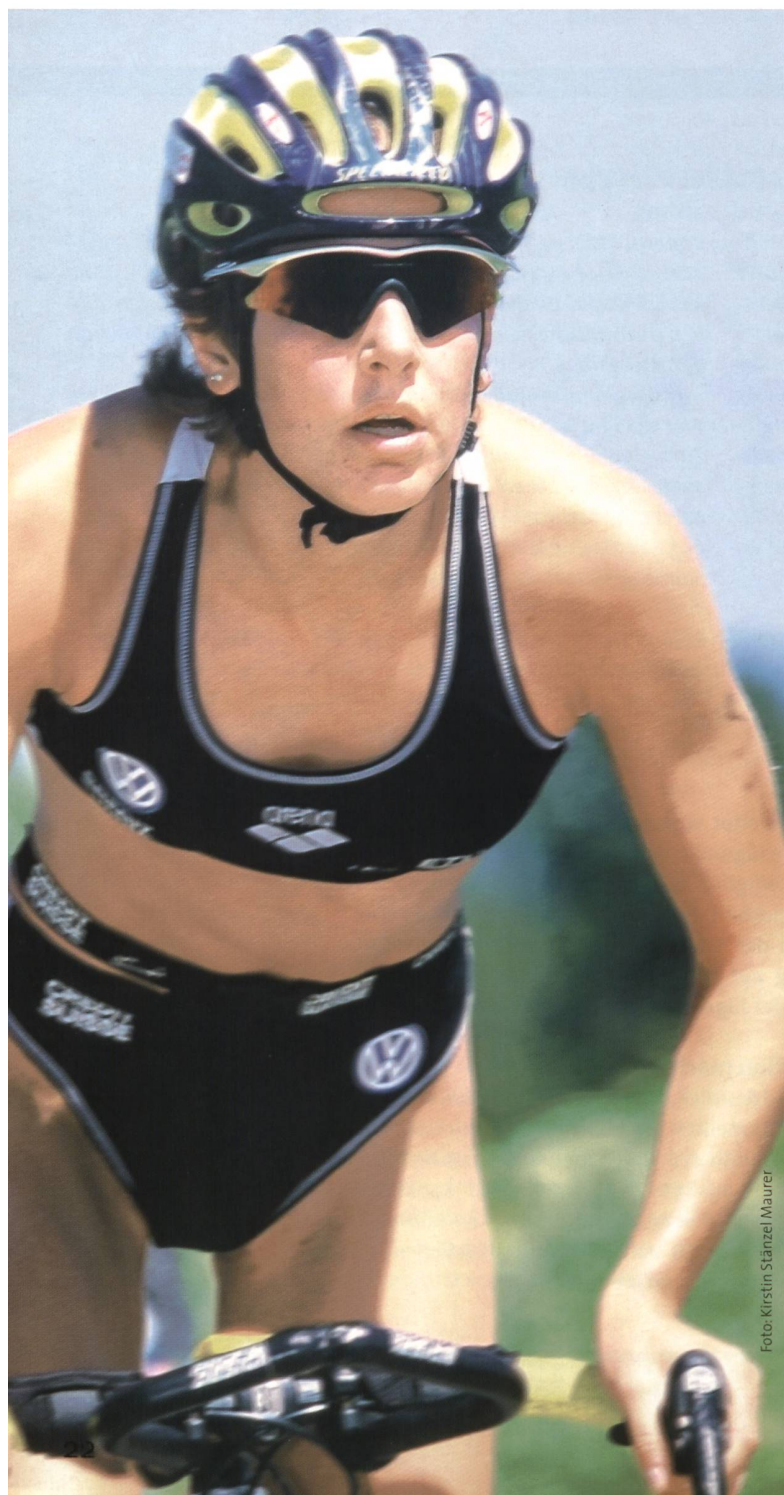


Foto: Kristin Stänzel/Maurer

Sibylle Matter, Véronique Keim

Nach der Pubertät sind Frauen permanent den Schwankungen ihres Hormonspiegels unterworfen. Frauenspezifische Prozesse haben zahlreiche Auswirkungen auf Stoffwechsel, Herz-Kreislauf, Atmung und Thermoregulation – und deshalb nicht zuletzt auch auf die sportliche Leistungsfähigkeit.

Der Energie auf der Spur

Während einer körperlichen Leistung wird die Energie hauptsächlich durch den Abbau von Kohlenhydraten und Fetten gewonnen. Die Energiebereitstellung für den Muskel geschieht auf zwei Arten: Zuerst werden in der Muskelzelle gespeichertes Glycogen oder Triglyceride direkt in der Zelle abgebaut, womit die Energie sehr schnell zur Verfügung steht. Sind diese Speicher aufgebraucht, müssen Glucose und Triglyceride über das Blut in die Zellen transportiert werden. Glucose gelangt dabei über den Abbau von Leber-Glycogen, und die Triglyceride gelangen über den Abbau von Speicherfettgewebe ins Blut. Dieser Prozess der Energiebereitstellung geschieht etwas langsamer. Dafür reichen die ausserhalb der Muskelzelle liegenden Reserven, vor allem die Fette, für eine viel längere Leistungsdauer. Unter dem Einfluss der Sexual-Hormone kommt es zu geringfügigen Unterschieden der Energiebereitstellung zwischen Mann und Frau.

Die Vorsorge der Hormone

Neueste Studien haben gezeigt, dass Frauen im Vergleich zu Männern bei einer Leistung mittlerer Intensität (bei 40–70% der maximalen Sauerstoffaufnahme-Kapazität [VO₂max]) proportional mehr Fette und weniger Kohlenhydrate verbrennen. Bei Intensitäten über 75% des VO₂max bestehen keine Unterschiede mehr. Der unterschiedliche Substratverbrauch erklärt sich unter anderem aufgrund der erhöhten Konzentration der weiblichen Hormone Oestrogen und Progesteron während bestimmter Phasen des Menstruationszyklus. Man nimmt an, dass diese Hormone die Speicherung von Glycogen im Muskel und in der Leber begünstigen und auf diese Weise einen ökonomischeren Umgang mit diesem «Kraftstoff» erlauben.

Nach neuesten Erkenntnissen ist aber nicht nur die Verteilung der Nährstoffe, sondern auch die Art der verbrauchten Lipide bei Männern und Frauen unterschiedlich: Frauen verbrauchen bei mittleren Intensitäten vor allem Lipide, die in der Muskelzelle selbst gespeichert sind, Männer eher die zwischen den Muskelzellen gelagerten Lipide.

Die Pille – eine Revolution auch für Sportlerinnen?

Als Hormonkonzentrat schlechthin zieht die Pille auch in der Sportwelt weite Kreise. Anfangs noch wegen unerwünschter Nebeneffekte wie beispielsweise Gewichtszunahme oder Kopfschmerzen skeptisch betrachtet, hat die Pille diese Probleme dank besserer Dosierung der Hormone Oestrogen und Progesteron längst aus dem Weg geräumt. Die Pille spricht, über ihre primäre Funktion der Empfängnisverhütung hin-

den Unterschied

aus, eine steigende Anzahl Athletinnen aufgrund der indirekten Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit an.

Willkommene Zusatzeffekte der Pille sind zum Beispiel die Verminderung der prämenstruellen Symptome (Müdigkeit, Bauchschmerzen, Übelkeit usw.) oder ein bis um die Hälfte reduzierter Blutverlust. Der zweite Effekt kann zur Prävention der Anämie beitragen. Dies tritt häufig bei jungen Sportlerinnen auf und kann sich unter anderem durch vermehrte Müdigkeit und Leistungseinbußen äussern.

Die Pille ermöglicht zudem eine Manipulation des Zyklus: Die Menstruation kann beispielsweise zu Gunsten eines Wettkampfes oder einer bestimmten Trainingsphase auf einen günstigeren Zeitpunkt verschoben werden.

Von der positiven Wirkung der Pille auf die Knochendichte profitieren allerdings nur die Athletinnen, die unter Zyklusstörungen leiden (vgl. «mobile» 3/02, S. 28–29). Die Anwendung der Pille zur Prävention von Osteoporose ist deshalb bei jungen oder erwachsenen Athletinnen mit regelmässigem Zyklus nicht gerechtfertigt.

Weibliche Muskeln sind anders

Zahlreiche Studien belegen, dass Frauen eine deutlich grössere Resistenz in Bezug auf die Muskelermüdung bzw. eine grössere muskuläre Ausdauer aufweisen. Dieser Vorteil zeigt sich am deutlichsten bei Belastungen von 20–70% der Maximalkraft.

Vier Hypothesen versuchen, dieses Phänomen zu erklären:

- **Muskelmasse:** Aufgrund der Wirkung von Testosteron besitzt der Mann ab der Pubertät eine der Frau überlegene Muskelmasse. Somit benötigt die Frau für dieselbe relative Muskelkraft (in % der maximal erreichbaren Muskelkraft) weniger absolute Muskelkraft. Angenommen, die muskuläre Spannung (Kraft pro mm² Muskulatur) ist bei Männern und Frauen gleich, bewirkt diese geringere absolut aufgewendete Kraft bei Frauen einen tieferen muskulären Sauerstoffverbrauch, und gleichzeitig werden die umliegenden Gefässe

weniger komprimiert, das heisst, die Blutzufuhr bleibt besser gewährleistet.

- **Nährstoffverwertung:** Männer haben bei submaximaler Anstrengung (bis 70% des VO₂max) eine grössere glycolytische Kapazität. Das heisst, sie verbrennen gegenüber Frauen prozentual mehr Glycogen als Fett (eine fast unerschöpfliche Energiequelle). So sind bei den Männern bei gleicher relativer Leistung die Glycogenreserven schneller aufgebraucht als bei den Frauen.

- **Neuromuskuläre Aktivierung:** Zwei Studien deuten an, dass im männlichen Muskel eine stärkere Reduktion der neuromuskulären Aktivierung durch ermüdende muskuläre Anstrengung stattfindet. Das heisst, die Nervensignale werden weniger gut auf die Muskulatur übertragen.

- **Morphologie des Muskels:** In gewissen Muskelgruppen (z. B. vastus lateralis) wurde bei den Frauen ein höherer Anteil an Typ I Muskelfasern gefunden. Im Vergleich zu den Typ II Muskelfasern sind sie zwar langsamer, haben aber eine bessere Sauerstoffversorgung und ermüden weniger schnell. Untersuchungen in anderen Muskelgruppen konnten diesen Unterschied jedoch nicht bestätigen.

Ein Bereich mit Perspektiven

Fazit: Die unzähligen Abläufe, die für das Erbringen einer (sportlichen) Leistung nötig sind, werden von männlichen und weiblichen Hormonen beeinflusst. Die neuen Erkenntnisse auf diesem Gebiet sind zahlreich, eröffnen auch im Bereich der Ernährung neue Perspektiven und werfen viele Fragen auf. Dass die Frauen nicht gleich wie die Männer auf ein «Carbo-Loading» (Überfüllen der Kohlenhydratspeicher, siehe «mobile» 3/02, Seite 19) ansprechen, wurde bereits festgestellt. Doch wie sieht nun die Ernährungs- oder die Trainingsgestaltung aus, welche auf die Stoffwechselvorgänge der Frau ausgerichtet ist? Diese und weitere Fragestellungen werden Forscherinnen und Forscher auf dem Gebiet der weiblichen Physiologie in Zukunft beschäftigen. **m**

Eine ausgeklügelte Strategie

Der weibliche Organismus scheint besonders geschickt zu sein, den Verbrauch der Energiereserven zu optimieren und die scheinbaren Nachteile auszunutzen. Die folgende Tabelle versucht, die verschiedenen Mechanismen, die mit der besseren muskulären Ermüdungsresistenz der Frau zusammenhängen, aufzuzeigen: Die grauen Pfeile weisen darauf hin, dass die Erkenntnisse wissenschaftlich untermauert sind. Die gelben Pfeile sind Hypothesen, die der Bestätigung noch bedürfen.

