

Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung einer Magnesiumsubstitution bei Läufern und Kraftsportlern (Doppelblindversuch)*

F. Beuker ¹⁾, J. Helbig ²⁾

Zusammenfassung

Bei den untersuchten Langläufern und Kraftsportlern sank der Magnesiumspiegel innerhalb von 8 Wochen ab. Dabei war das Ausmaß der Abnahme der Magnesiumplasmakonzentration bei den Läufern sowohl in der substituierten Verum- als auch in der Kontrollgruppe etwa gleichförmig; die Placebogruppe bei den Kraftsportlern zeigte einen signifikanten Unterschied zur Verumgruppe.

Im Gegensatz zu den Läufern normalisierten sich bei den Kraftsportlern die Werte sowohl bei der Verum- als auch bei der Placebogruppe nach 8 Wochen. Dabei waren die ursprünglich signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen nach 8 Wochen ausgeglichen. Dieses scheinbar widersinnige Verhalten wird mit einer zunehmend vegetarisch ausgerichteten Ernährung während der warmen Jahreszeit erklärt. Bei den Läufern kann der Substitutionseffekt möglicherweise durch zwar mäßigen, aber regelmäßigen Alkoholgenuß bei ca. 50 % der Probanden beeinflusst worden sein.

Es wird auf die spezielle Situation einer Felduntersuchung hingewiesen, die diätische Unterschiede ebenso zuläßt wie weitere Imponderabilien, die selbst bei einer stark randomisierten Versuchsgruppe zu einer artifiziellen Inhomogenität der Aussagen führen kann.

Die Möglichkeit einer anabolen Wirkung von Magnesiumgaben bei Kraftsportlern wird in diesem Zusammenhang erwähnt.

Summary

In runners and body-builders, the magnesium level sank within 8 weeks. The ex-

* Vortrag anlässlich des Magnesium-Symposiums in Bangkok, August 1988.

- 1) Universität Düsseldorf, Institut für Sportwissenschaften, Düsseldorf
- 2) Wissenschaftliche Abteilung Verla-Pharm, Tutzing

tend of the decrease of the magnesium plasma concentration in the runners in the substituted verum, as well as in the control group was, however, equal. The placebo group of the body-builders showed a significant difference to the verum group.

In contrast to the runners, the values of the body-builders normalized in the verum as well as in the placebo group after 8 weeks. The at first significant differences within the two groups were equalled after 8 weeks. This apparently contradictory behavior is explained with an increasing vegetarian nutrition during the warmer seasons. Concerning the runners, the substitution effect might have been influenced by 50 % of the probationers by a regular but moderate use of alcohol.

At this point the special situation of a field study should be emphasized which allows dietetic differences as well as further imponderables which can lead to an artificial inhomogeneity of the results even within a strongly randomised group. The possibility of an anabolic effect of magnesium substitution concerning body-builders is mentioned in this context.

Résumé

Dans l'espace de 8 semaines, le niveau de magnésium au sang des coureurs de fond et des sportifs de force a diminué. En observant la concentration de magnésium au sang, on a pu constater une dimension conforme de la diminution aux coureurs aussi bien au groupe de verum qu'au groupe de contrôle; le groupe de placebo de sportifs de force a différencié significativement du groupe de verum.

L'analyse du sang des sportifs de force (contrastant avec celle des coureurs) prouvait, après 8 semaines, une normalisation aussi bien au groupe de verum qu'au groupe de placebo. Les originales différences significatives s'étaient presque équilibrées. Une nutrition plus végétarienne pendant la saison chaude explique la rétion apparemment contradic-

toire. L'effet d'une substitution des coureurs est peut-être influencé par la consommation d'alcool, sans doute tempérée mais régulière, au 50 % des sujets d'expérience.

En outre, la situation particulière d'un examen de champ est mentionnée qui permet les différences diététiques aussi bien que d'autres impondérabilités. Celles-là pouvaient mener à une hétérogénéité artificielle des dires, même dans un groupe des sujets d'expérience, considérablement limité.

Dans ce contexte la possibilité d'une efficacité anabole d'un supplément nutritif aux sportifs de force.

In der Literatur wurde mehrfach über die Veränderung der Magnesiumplasmakonzentrationen bei Läufern und bei Kraftsportlern berichtet. So geben *Giebel* und *Schöpe* (1984) eine Senkung des Serum-magnesiumspiegels von 0,83 mmol auf 0,785 mmol bei einem 25-km-Lauf an. Der Abfall war bereits 24 Stunden später wieder ausgeglichen. *Dressendorfer* u.a. (1982) verweisen darauf, daß der Magnesiumspiegel durch eine gut ausbalancierte Diät während eines über 20 Tage dauernden 500 km Laufs konstant geblieben ist. Demgegenüber referieren *Böhmer* und *Hoffmann* (1988), daß bei 40 trainierten Langläufern trotz Substitution nach zwei 25-km-Läufen ein deutlicher Abfall der Magnesiumkonzentration ebenso nachzuweisen war, wie ein Anstieg der Magnesiumkonzentration in den Erythrozyten bzw. im Vollblut. Zwischen den Verum- bzw. Pla-

Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung einer Magnesiumsubstitution bei Läufern und Kraftsportlern

zobgruppen ergaben sich zu den unterschiedlichen Zeitpunkten der Beobachtung keine erkennbaren systematischen Veränderungen.

Bei den Body-Buildern gaben *Beuker* und Mitarbeiter (1987) deutliche Senkungen des Magnesiumspiegels in der Vorwettkampffphase an.

Im Rahmen einer Doppelblindstudie wurde 1987 überprüft, ob eine Substitution mit 15 mmol/die Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid-Trihydrat* zu einer Konstanz des Magnesiumspiegels und der Steigerung des Wohlfindens der Sportler bzw. ihrer Leistung führen könne.

Beim Vergleich der Verum- und der Placebogruppe ergab sich, in nahezu gleichem Verlauf, ein Abfall der Magnesium-Konzentration von 7,1 % bzw. 7,4 %, der gegenüber der Ausgangssituation signifikant war. (Tab. 1)

Ergänzend und erklärend muß erwähnt werden, daß die Läufer sich auf die Jahreshöhepunkte vorbereiteten und ein ansteigend hartes Training durchführten. Trotz des Abfalls des Magnesiumplasmaspiegels, läßt sich aber für die Verumgruppe nachweisen, daß die anfänglich geklagte Müdigkeit sich erheblich reduzierte. Demgegenüber scheint die Situation bei der Placebogruppe etwa gleich geblieben zu sein. (Tab. 2)

Bezogen auf die sportliche Leistung zeigte sich bei der Verumgruppe bei 16,6 % der Sportler ein deutlicher Leistungsanstieg, während die individuellen Leistungen bei der Placebogruppe unverändert blieben. (Abb. 1)

Parallel dazu wurden 1987 56 Studenten einem Krafttraining unterzogen und gleichzeitig zu 50 % mit einem Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid-Präparat

Tab. 1: Mg-Spiegel bei Läufern vor und nach einer 8wöchigen Trainingsphase mit und ohne Mg-Substitution (n=33)

	Mg-Spiegel (mmol/L)									
	Anfang				nach 8 Wochen				Δ %	sign.
	\bar{x}	s	min	max	\bar{x}	s	min	max		
verum	0,84	0,07	0,74	0,99	0,78	0,04	0,71	0,84	7,1	p: 0,05
plazebo	0,81	0,08	0,70	0,96	0,75	0,06	0,66	0,84	7,4	p: 0,05

bzw. einem Placebo versorgt. Die Probanden trainierten mindestens 2-3 x wöchentlich 1-2 Stunden. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich ebenfalls über 8 Wochen.

Ähnlich wie bei den Läufern nehmen die Magnesiumplasmakonzentrationen ab und sind bereits nach 4 Wochen bei beiden Gruppen deutlich niedriger, wobei die Placebogruppe einen stärker negativen Effekt aufwies als die Verumgruppe. Die Magnesium-Konzentrationen steigen im Gegensatz zu den Läufern gegen Ende der Untersuchungen wieder leicht an. Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind nicht mehr signifikant. (Abb. 2)

Bei der Analyse der übrigen Resultate der Untersuchung zeigte sich, daß sowohl die Kraft- als auch die Kraftausdauerleistung, die als Bankdrücken bzw. Liegestütze gemessen wurde, für beide Gruppen signifikante Verbesserungen aufweist. Zwischen den Gruppen ergeben sich in keiner Phase signifikante Unterschiede. (Tab. 3)

Die parallel während der Belastung abgenommenen anthropometrischen Maße entsprechen den positiven Entwicklungen der Kraftparameter und zeigen ein deutliches Wachstum des Oberarmumfangs bzw. des Brustumfangs im ausgeatmeten Zustand. Erstaunlicherweise zeigen sich bei diesen Parametern signifikante Unterschiede im Verhalten der beiden Gruppen. (Tab. 4)

Tab. 2: Subjektives Befinden der Verum- (n=18) und der Placebogruppe (n=15) vor und nach einem 8wöchigen Lauftraining (n=33)

		müde	normal	fit/gut
Verum	vor	15	3	—
	nach	5	7	6
Placebo	vor	5	10	—
	nach	4	2	9

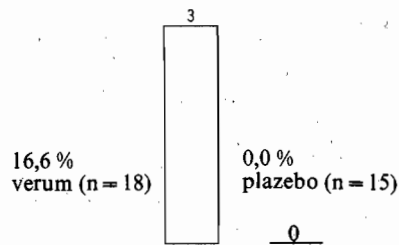
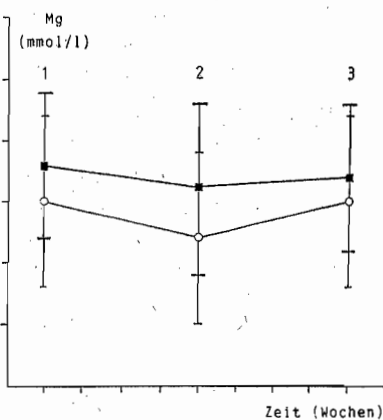


Abb. 1: Verbesserungen der individuellen Bestleistungen mit einer Mg-Substitution (15 mmol/die) bei Läufern (n=33)



t — test p: 0,05

ve — pl 1 s.

ve — pl 2 s.

ve — pl 3 n.s.

Abb. 2: Mg-Konzentrationen in einer Verumgruppe (Ve: ■, n=28) und einer Placebogruppe (Pl: ○, n=28) vor, während und nach einem 8wöchigen Krafttraining mit Mg-Substitution (15 mmol/die)

Magnesiocard®. Hersteller: Verla-Pharm Tutzing.

Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung einer Magnesiumsubstitution bei Läufern und Kraftsportlern

Tab. 3: Entwicklung von Kraft (K; (kg/kgKG)) und Kraftausdauer (KA (Liegestütze/30 sec)) nach 8wöchigem Krafttraining unter Mg-Substitution (15mmol/die)

		1. U.		3. U.		Δ %	Signifikanz	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		1-3	ve-pl
K (kg/kgKG)	verum n=28	0,87	0,21	0,96	0,20	10,3	p: 0,05	—
	plaz. n=28	0,87	0,27	0,95	0,28	9,1	p: 0,05	—
KA (L/30s)	verum n=28	26,43	8,28	31,89	9,18	20,6	p: 0,05	—
	plaz. n=28	26,18	7,72	31,36	7,37	19,7	p: 0,05	—

Tab. 4: Anthropometrische Messungen nach einem 8wöchigen Krafttraining (OA-K = Oberarm Kontraktion, Brust = Umfang)

		1. U.		3. U.		Δ %	Signifikanz		
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		1-3	1. ve- 1. pl	3. ve- 3. pl
OA-K (cm)	verum n=28	33,36	3,23	34,25	3,28	2,6	p: 0,05	p: 0,05	p: 0,05
	plaz. n=28	31,86	2,60	32,68	2,41	2,5	p: 0,05		
Brust (cm)	verum n=28	96,88	8,62	99,13	8,49	2,3	p: 0,05	p: 0,05	p: 0,05
	plaz. n=28	92,76	6,27	94,79	6,58	2,1	p: 0,05		

Als Ursachen für die unzureichende Differenzierung zwischen Verum- und Plazebogruppe mögen die Bedingungen der Felduntersuchung anzusehen sein, die insbesondere in nutritiver Hinsicht erhebliche Differenzierungen ermöglicht. Bedingt durch die warme Jahreszeit

wurde ein größerer Anteil an Vegetabilien und Obst verzehrt, zu beobachten war ferner ein regelmäßiger, wenn auch mäßiger, Alkoholgenuß bei immerhin 50% der Probanden. Die Befunde scheinen dennoch darauf hinzuweisen, daß in der Tat unter Belastung, vor allen

Dingen bei ungewohnten Trainingsformen, ein gewisser Rückgang der Magnesiumplasmakonzentration eintritt, der einer Substitution bedarf, wenn er nicht entsprechend nutritiv ausgeglichen werden kann. Inwieweit die berichteten Veränderungen anthropometrischer- und Kraftparameter eventuell auf den anabolen Effekt des Magnesiums zurückgehen, bedarf weiterer Untersuchungen.

Literatur

- [1] *Beuker, F., J. Helbig, J. Veith, M. Hugo*: Untersuchungen zur Blutplasmassituation bei Body-Buildern im Vorstartzustand. Referat auf dem Hohenheimer Magnesium Symposium 1987.
- [2] *Dressendorfer, R. H., C. E. Wade, C. L. Keen, J. H. Scaff*: Plasma mineral levels in marathon runners during a 20-day road race. *Physician and Sports Medicine* 10, 6 (1982) 113-118.
- [3] *Giebel, G., W. Schoeppe*: Elektrolyte und Spurenelemente beim Langstreckenlauf. *Dt. Zeitschrift für Sportmedizin* 5 (1984) 160-174.
- [4] *Hoffmann, G., D. Böhmer*: Magnesiumkonzentrationen in Vollblut, Serum und Erythrozyten bei trainierten Langläufern vor und nach 25-km-Lauf mit und ohne einwöchiger oraler Elektrolyteinnahme. *Magnesium-Bulletin* 10, 2 (1988) 56-63.

Für die Autoren: Prof. Dr. med. *Friedhelm Beuker*, Universität Düsseldorf, Institut für Sportwissenschaften, Universitätsstr. 1, Gebäude 2801, D-4000 Düsseldorf 1.