

## Magnesiumplasmaspiegel bei Body-Buildern in der Vorwettkampfphase\*

J. Helbig <sup>1)</sup>, F. Beuker

### Zusammenfassung

In der Vorwettkampfphase 1987 wurden bei 27 Body-Buildern erhebliche Gewichtsreduktionen und das Auftreten von Krämpfen beobachtet. Ursache war die Reduktion der energietragenden Substanzen in der Nahrung, aber vor allem der Missbrauch von Diuretika (Furosemid und Hydrochlorothiacid). Durchschnittlich wurden ca. 12,7 kg Körpergewicht in 3 Monaten verloren. Aufgrund der extremen Entwässerung waren Hämatokritwerte von 57 % (47–69 %) sowie Magnesiumkonzentrationen zwischen 0,54 und 1,19 mmol/Liter ( $\bar{x} = 0,90 \pm 0,19$ ) zu verzeichnen.

1988 zeigte eine Kontrolluntersuchung (n=56) ein ähnliches Bild. Die Probanden unterschieden sich allerdings dadurch, daß ca. 75 % durch gezielte Informationen zu einer Prämedikation mit Magnesiumaspartat veranlaßt werden konnten. Bei der Untersuchung 1987 waren nur 40,7 % der Teilnehmer substituiert.

So scheint es erklärlich, daß die Werte 1988 mit  $\bar{x} = 0,94$  geringfügig angestiegen sind und vor allem eine wesentlich engere und ins Positive verschobene Streuung aufwiesen.

Gleichzeitig ist ein Verschwinden der bei derartigen Wettkämpfen aufgetretenen tetanoiden Zuständen zu verzeichnen.

Aus den Ergebnissen der biochemischen Untersuchungen sowie aus der Epidemiologie der untersuchten Symptomatik, läßt sich schlußfolgern, daß Magnesiumsalze mit gutem Resorptionsquotienten geeignet sind, die herabgesetzten Magnesiumplasmakonzentrationen zu erhöhen. Eine niedrige Magnesiumkonzentration kann zu tetanoiden Zuständen führen, die durch extreme Reduktionsdiäten oder dehydrierende Maßnahmen verursacht werden.

Der präventive Einsatz von Magnesiumaspartat wird empfohlen. Eine Gabe von

15 mmol/l/die hat sich in der Praxis bewährt.

### Summary

In the pre-competition period in 1987, enormous weight reductions and the appearance of cramps were noticed concerning 27 bodybuilders.

Casual was the reduction of the energy carrying substances in the nutrition, but also especially the abuse of diuretics (Furosemid and Hydrochlorothiacid). On the average, around 12.7 kg of body weight were lost in 3 months. On the base of the extreme dehydration, haematocrit values of 57 % (47–69 %) as well as magnesium concentrations between 0.54 and 1.19 mmol/l ( $\bar{x} = 0.90 \pm 0.19$ ) were found.

In 1988 a control test (n=56) showed almost the same results.

The probationers differed, however, in the fact that around 75 % could be led through exact information to a premedication with magnesium-aspartat. In the test of 1987, only 40.7 % of the probationers were substituted.

This might be the reason for the slight increase of the values in 1988 with  $\bar{x} = 0.94$  and the much tighter and positive mean variation. At the same time, a disappearance of the tetanoid conditions at such competitions could be noticed.

The results and the biochemical tests as well as the epidemiology of the examined symptomatology show that magnesium salts with a good resorption quotient are suited to substitute the low magnesium plasma concentration. A low magnesium concentration can lead to tetanoid conditions which are caused by extreme reduction diets or dehydrating means.

The preventive use of magnesium is recommended. A quantity of 15 mmol/day has proven to be useful in practice.

### Résumé

En 1987 on a observé 27 culturistes pendant la phase de l'entraînement avant une compétition en constatant des réduc-

tions extrêmes de poids et la présence des spasmes. La cause était la réduction des substances énergétiques de la nutrition, mais avant tout l'abus des diurétiques (Furosemid et Hydrochlorothiacid). En moyenne, les athlètes ont perdu environ 12,7 kg de poids pendant les 3 mois. Pour raison d'une déshydratation extrême on a constaté des valeurs de hémocrite de 57 % (47–69 %) aussi bien que des concentrations de magnésium entre 0,54 et 1,19 mmol/litre ( $\bar{x} = 0,90 \pm 0,19$ ).

En 1988 un examen de contrôle (n=56) a montré un image semblable. Les sujets d'expérience se sont différés sans doute par le fait qu'on a pu amener environ 75 % à une médication avec magnésiumaspartate pendant l'entraînement. En 1987 seulement 40,7 % des participants de l'examen étaient substitués.

Le fait explique l'augmentation minimale des valeurs en 1988 avec  $\bar{x} = 0,94$  et avant tout une dispersion fondamentalement restreinte et déplacée au positif.

En même temps on a constaté l'absence des états téaniques de cette espèce pendant les compétitions.

Les résultats des examens biochimiques aussi bien que l'épidémiologie de la symptomatologie examinée mènent à la conclusion que les sels de magnésium (possédant un quotient de résorption élevé) sont qualifiés pour substituer les états téaniques, provoqués par les diètes extrêmes de la réduction, respectivement des actions deshydratantes avant les compétitions et pour réhausser la concentration de magnésium au sang.

L'emploi préventif du magnésiumaspartate est recommandé. Une dose de 15 mmol/litre/j montre une vertu éprouvée.

Immer wieder wird aus der sportärztlichen Betreuung bei Veranstaltungen der Schwerathletik und anderer Gewichtsklassen-sportarten berichtet, daß die Athleten aufgrund intensiver Dehydratation, durch die sie in

\* Vortragsanlaßlich des Magnesium-Symposiums in Bangkok, August 1988.

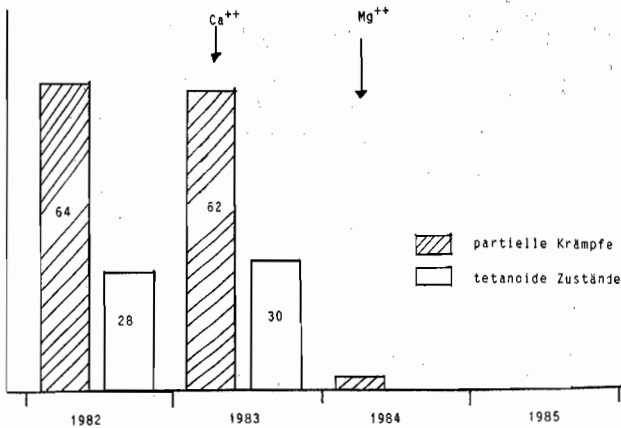


Abb. 1: Krampfverhalten bei deutschen Body-Buildern während einer Wettkampfperiode (nationale und internationale Meisterschaften)

niedrigere Gewichtsklassen zu kommen hoffen, erhebliche Mineralverluste aufweisen. Als Folge der Destabilisierung der Mineralplasmakonzentrationen kommt es zu Krämpfen, über die vor allen Dingen *Beuker* und Mitarbeiter 1986 und 1987 berichtet haben. (Abb. 1)

Die beim Auftreten von Krämpfen üblichen Gaben von Calciumgluconat waren nicht erfolgreich, im Gegensatz zur Anwendung von Magnesiumhydrogenaspartat, das über eine entsprechende Prämedikation bewußt protektiv eingesetzt werden konnte. Es wurde daher auf Magnesiummangel als Ursache für die tetanoiden Bilder geschlossen.

Zur Verifikation dieser empirischen Beobachtung wurden 1987 27 Body-BUILDER unmittelbar vor dem Wiegeprozeß und dem Wettkampf auf die Magnesiumplasmakonzentration sowie auf ihren Hämatokrit und die Gewichtsreduktion hin untersucht. Bei den Sportlern konnte eine Gewichtsreduktion von durchschnittlich 12,67 kg konstatiert werden, wobei die Minimalwerte bei 4 kg und die Maximalwerte sogar bei 25 kg in 3 Monaten lagen. (Tab. 1)

Diese Gewichtsreduktion wurde nicht nur durch die starke Reduktion von Energieträgern im

Tab. 1: Vorstartzustand bei Body-Buildern (n=27) Mg-Plasma Konzentrationen, Hämatokrit, Gewichtsreduktion (DM 1987).

	n	$\bar{x}$	s	min	max
Mg-Konzentration (mmol/L)	27	0,90	0,18	0,54	1,19
Hämatokrit (Vol %)	27	56,44	7,47	45,0	69,0
Gewichtsreduktion (kg)	27	12,67	4,88	4,0	25,0

Sinne einer Nulldiät bewirkt, sondern — vor allem in der letzten Phase vor den Wettkämpfen — durch Diuretika. Im Vordergrund standen drastisch wirkende Furosemidpräparate, die teilweise in erheblichen Konzentrationen von 100–200 mg/die genommen wurden.

Nur unter diesen Voraussetzungen ist die extreme Verschiebung des Hämatokritwertes zu verstehen, der im Mittel 56,44 % betrug und zwischen Werten von 45–69 % schwankte. Die Magnesiumplasmakonzentration betrug im Mittel 0,9 mmol/l; reduziert auf die objektiven Hämatokritwerte nur  $0,75 \pm 0,18$ . (Tab. 1)

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Angaben (*Simon*, 1987) über normale Magnesiumplasmakonzentrationen während der Aufbauphase der Sportler.

Die Untersuchung wurde 1988 an 56 Body-Buildern in der Startphase am Wettkampftag wiederholt. Diese Sportler waren nur

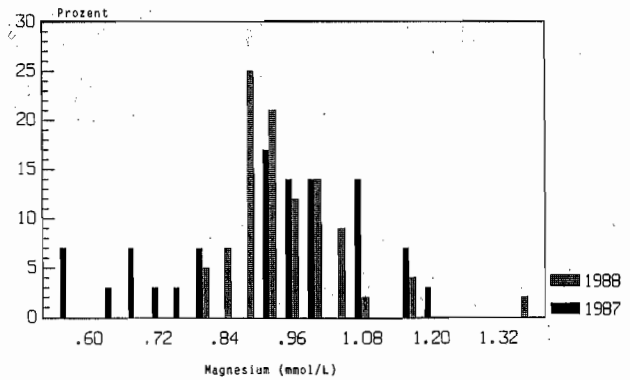


Abb. 2: Magnesium Plasma 1987/1988 Vorstartzustand bei Body-Buildern

Tab. 2: Hämatokritverhalten bei Body-Buildern im Vorstartzustand (DM 1987 vs 1988).

	1987 (n = 27)	1988 (n = 56)
$\bar{x}$	56,47	51,39
s	7,3	4,1
Min	45,0	42,9
Max	69,0	61,8

z. T. mit dem Kollektiv 1987 identisch.

Auch bei dieser Gruppe lag der Hämatokritwert bei 51,39 % und damit über der Norm von 45 %. Die Extremwerte betragen 42,9 % bzw. 61,8 %. (Tab. 2)

Die Magnesiumplasmakonzentration lag bei 0,94 mmol/l, die Minima und Maxima bei 0,78 und 1,34 und damit wesentlich über der Norm, trotz erhöhtem Hämatokrit. (Tab. 3)

Auch die dem objektiven Hämatokrit zugeordneten Werte sind

# Magnesiumplasmaspiegel bei Body-Buildern in der Vorwettkampfphase

Tab. 3: Auswirkungen einer Substitution mit Magnesium-Aspartat auf den Magnesium-Plasmaspiegel bei Body-Buildern im Vorstartzustand (normaler Magnesiumspiegel: 0,75 – 1,10).

	1987 (n = 27)	1988 (n = 56)	Sign.
Substituiert	40,7 %	75,0 %	—
Mg-absolut (mmol/l)	0,90 ± 0,19 (Min: Max = 0,54:1,19)	0,94 ± 0,10 (Min: Max = 0,78:1,34)	n.s.
Mg-relativ (mmol/l)	0,75 ± 0,18 (Min: Max = 0,4:1,19)	0,86 ± 0,10 (Min: Max = 0,67:1,14)	s. (p=0,001)

Tab. 4: Abweichung der untersuchten Werte von klinischen Normalwerten bei Body-Buildern im Vorstartzustand, München 1988.

	n =	Werte		
		normal	hoch	niedrig
Mg (Plasma)	56	55	1	—
K (Plasma)	56	51	—	5
Na (Plasma)	56	56	—	—
Ca (Plasma)	56	46	10	—
Cl (Plasma)	56	30	—	26
Alb (Plasma)	56	52	4	—
Crea (Plasma)	56	13	43	—
Mg (Urin)	45	21	17	7
Crea (Urin)	45	19	25	1
Hst (Urin)	45	17	21	7
Eiw (Urin)	45	17	24	4

nicht auffällig ( $x = 0,86 \pm 0,10$ ). Während die Untersuchung 1987 unvorbereitet durchgeführt wurde und sich bei einer Befragung der Sportler lediglich ein Substitutionsgrad von 40,7 % ergab, betrug die Substitution auf der Grundlage entsprechender langfristiger Informationen über die Notwendigkeit der Substitution 1988 75,0 % der teilnehmenden Sportler. (Tab. 3)

Die Streuung der Magnesiumplasmakonzentration der 88er Untersuchung ist wesentlich geringer und ragt stärker in den positiven Bereich herein. (Abb. 2) Es kann daher angenommen werden, daß insbesondere durch die wesentlich verstärkte Substi-

tution mit Magnesium-Aspartat\* eine Steigerung der Magnesiumplasma-Werte in der Vorwettkampfphase bei Body-Buildern erreicht werden konnte.

Auffällig sind im Vergleich mit den klinischen Normwerten bei der vorliegenden Untersuchung nur noch der hohe Kreatinin- und der niedrige Cl-Wert. (Tab. 4)

Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang darüber zu berichten, daß die während der Wettkämpfe oder der Vorwettkampfphase häufig auftretenden Krämpfe und Sensibilitätsstörungen inzwischen nicht mehr beobachtet werden.

Aus den vorliegenden biochemischen und epidemiologischen Befunden wird daher geschlossen, daß einerseits bei der untersuchten Sportlergruppe mit extrem niedrigen Magnesiumspiegeln gerechnet werden kann, wenn andererseits nicht sachgemäß substituiert wird.

Die Substitution mit Magnesiumpräparaten vor allem vor dem Wettkampf wird daher dringend aus präventiven Gründen empfohlen. Als ausreichende Medikation haben sich 15 mmol/die (Magnesiumaspartat) erwiesen.

## Literatur

- [1] *Beuker, F.*: Magnesium-Medikation bei Kraftsportlern. Vortrag anlässlich des 8. Hohenheimer Symposiums am 27./28. 9. 1985.
- [2] *Beuker, F.*: Magnesium-Anwendung im Spitzen- und Breitensport. Vortrag anl. des Magnesium-Symposiums der Med. Univ.-Klinik in Münster am 15. 11. 1986.
- [3] *Beuker, F.*: The influence of magnesium-hydrogen-aspartate on the fitness of body-builder. *Magnesium-Bulletin* 8 (1986) 273 – 274.
- [4] *Beuker, F.*: Verbandsärztliche Protokolle des DBKV e. V., 1986 – 1987.
- [5] *Classen, H. G., H. Hirneth*: Wie wichtig ist Magnesium für Sportler? *Apotheker-Journal* 5 (1987) 21 – 28.
- [6] *Helbig, J.*: Serum-Magnesium-Spiegel während einer Reduktionsdiät mit und ohne Magnesiumsubstitution. *Krankenhausarzt* 52 (1979) 310 – 313.
- [7] *Simon, C.*: Blutchemische Untersuchungen an Fitneßsportlern und Body-Buildern. Dissertation (in Vorbereitung) 1987.
- [8] *Richterich, R., I. P. Colombo*: Klinische Chemie, 4. Aufl. I. Karger, Basel 1987.

- 1) Wissenschaftliche Abteilung Verla-Pharm, Tutzing
- 2) Universität Düsseldorf, Institut für Sportwissenschaften, Universitätsstr. 1, Gebäude 2801, D-4000 Düsseldorf I

\* Magnesium Verla® Konzentrat, Hersteller: Verla-Pharm Tutzing

Für die Autoren: Dr. med. vet. *Joachim Helbig*, Traubinger Str. 47, D-8132 Tutzing.