

# Muskelkrämpfe: Halbwissen versus Evidenz

## Muscle Cramps: Superficial Knowledge Versus Evidence

### Autor

Margarete Esser

### Schlüsselwörter

Muskelkrampf, Elektrolytverschiebung, Muskeldehnung

### Key word

muscle cramps, electrolyte depletion, muscle stretching

### Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0648-9162>

Online-Publikation: 13.11.2018

Sportverl Sportschad 2018; 32: 260–263

© Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York

ISSN 0932-0555

### Korrespondenzadresse

Margarete Esser

Alte Glasfabrik 9, 21502 Geesthacht, Germany

[margarete.esser@hotmail.de](mailto:margarete.esser@hotmail.de)

### ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund** Muskelkrämpfe sind weit verbreitet in der Bevölkerung, gerade auch bei Sportlern. Viele haben ihre Vorstellungen, was dagegen helfen könnte.

**Ziel** Abgleich zwischen den therapeutischen Vorstellungen der Menschen, vornehmlich Sportlern, was sie gemeinhin bei

Muskelkrämpfen als hilfreich erachten und der durch Studien belegten Wirksamkeit.

**Methode** Literaturrecherche.

**Ergebnisse** Die Studienlage unterscheidet sich deutlich vom „Halbwissen“ der Teilnehmer.

**Schlussfolgerung** Mit Halbwissen sollte aufgeräumt werden, und aktuelles, wissenschaftlich belegtes Wissen muss sich, gerade auch über Multiplikatoren wie Trainer, Ärzte etc., in der Bevölkerung verbreiten.

### ABSTRACT

**Background** Muscle cramps are common in the population, especially in athletes. However, various ideas exist as to how to treat cramps.

**Objective** The aim of this investigation is to compare and contrast the common conceptions with the results of evidence-based studies.

**Method** Scientific literature research.

**Results** The knowledge of the population seems insufficient and does not reflect the current scientific evidence.

**Conclusion** It is necessary to spread current scientific knowledge among the population, especially via coaches and doctors acting as multipliers.

Eine ungewollte, schmerzhafte Muskelkontraktion, Muskelkrampf genannt, ist gerade bei Sportlern häufig anzutreffen. Zur Ursache und Prävention gibt es viele wissenschaftliche Theorien und Studien, die nicht mit dem unter Sportlern und Betroffenen vorhandenen aktuellen Wissen und dem gängigen Vorgehen übereinstimmen, das hier – als „Halbwissen“ bezeichnet – untersucht wird.

## Definition eines Muskelkrampfes

Der Muskel zieht sich bei einer schmerzhaften Kontraktion unwillkürlich maximal zusammen und verbleibt einige Zeit in dem verhärteten Zustand. Maihöfner [1] erklärt dazu, dass im wachen Zustand normalerweise auf jedes Zucken des Körpers automatisch eine Dehnung erfolgt, die den Krampf gar nicht erst entstehen lässt. Die Dauer einer Kontraktion kann von wenigen Sekunden bis zu mehreren Minuten anhalten.

## Gegenwärtige Annahmen seitens der Sportler zu Ursache, Behandlung und Prävention von Muskelkrämpfen

Die gängigsten Ursachenannahmen sind

- der Mangel an Elektrolyten, insbesondere Magnesium,
- zu wenig gesalzenes Essen und
- zu geringe Flüssigkeitsaufnahme.

Als weitere Auslöser von Muskelkrämpfen werden unter Sportlern hoher Alkoholkonsum, Stoffwechselerkrankungen, wie z. B. Diabetes mellitus, Durchblutungsstörungen, Nervenschäden, eine Schilddrüsenunterfunktion, eine Unterversorgung mit Kohlenhydraten, aber auch Nebenwirkungen von Medikamenten (z. B. Diuretika, Statine, Betarezeptorenblocker, Kalziumantagonisten) genannt. Aber auch die physiologischen Aspekte, wie die Überbeanspruchung der Muskulatur, Fehlstellungen/Fehlhaltungen des Bewegungsapparates, und auch eine Schwangerschaft

oder hohes Alter gelten als Ursache für die schmerzhaften Muskelkontraktionen.

Ernährungstipps, Nahrungsergänzungsmittel, eine ausreichende Trinkmenge sowie Dehnungsübungen und Trainingsempfehlungen sind unter Sportlern als Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen etabliert. So wissen die meisten, dass die Dehnung des verkrampten Muskels im Akutfall hilft, aber wie man Krämpfe wirksam vermeiden kann, dazu gibt es die unterschiedlichsten Ansätze.

Allerdings wirken sich die gewählten präventiven Maßnahmen im krampffreien Intervall offensichtlich nicht positiv aus, denn die Häufigkeit der Muskelkrämpfe ist und bleibt hoch, besonders häufig treten sie beim/nach dem Sport oder nachts auf. Die untere Extremität ist stärker betroffen, an erster Stelle die Wade, dann der Fuß und schließlich der Oberschenkel. Krämpfe an der oberen Extremität sind deutlich seltener.

### Merke

**Das Wissen zu Muskelkrämpfen stammt häufig aus Sportzeitschriften oder dem Internet, von Ärzten oder auch Freunden. Als Ursache vermutet werden Überanstrengung, Elektrolytverschiebungen und eine zu geringe Trinkmenge.**

## Wissenschaftliche Theorien und Diskussionen

In der Literatur [1–3] beschrieben ist eine Inzidenz von 37–40% für das Auftreten von Muskelkrämpfen in der Gesamtpopulation, außerdem eine Steigerung der Häufigkeit mit zunehmendem Alter [3]. Zusätzlich wurde in der Bewegungsstudie der TK [4] ermittelt, dass 18% der Bevölkerung keinen Sport treiben, 30% selten und 50% regelmäßig. Wie oben beschrieben, leiden gerade Sportler beim und nach dem Training vermehrt an Krämpfen, was Ursachen in überlasteten oder verkürzten Muskeln vermuten lässt.

Die Behandlung zweier vermuteter Ursachen für die Muskelkrämpfe werden im Folgenden wissenschaftlich hinterfragt:

- die Supplementierung von Elektrolyten und Flüssigkeit und
- Therapie neurophysiologischer Gegebenheiten.

Die These von zu geringer Wasseraufnahme beim Sport stützt auch die Studie von Galloway [5]. Layzer [6] berichtete, dass eine Flüssigkeits- und Elektrolytverschiebung eine Sensibilität an den terminalen Nervenendigungen hervorruft. Die resultierende Kontraktion im interstitiellen Raum erhöht den mechanischen Druck an den Nervenendigungen und führt zum Muskelkrampf [6, 7].

Es existiert eine alte Untersuchung von 1923 [8], in der gezeigt wurde, dass Minenarbeiter in heiß-feuchtem Klima Muskelkrämpfe entwickelt haben, seitdem wird davon ausgegangen, dass durch Dehydrierung unter solchen klimatischen Bedingungen vermehrt Muskelkrämpfe auftreten. Zusätzlich wird diese These dadurch untermauert, dass die meisten Krämpfe bei Fußballspielern in den heißen Monaten aufgetreten sind [9].

Die Dehydrationsstheorie hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit ist aber zu hinterfragen, wenn man bedenkt, dass Muskelkrämpfe auch unter kälteren und temperaturkontrollierten Labor-

bedingungen auftreten [10]. Dort berichtet nämlich Maughan, dass 18% der Marathonläufer schon bei 10–12 °C Krämpfe erlitten. Außerdem wird in Studien von Triathleten berichtet, die 2000 an einem Ironman-Wettkampf in der Hitze Südafrikas teilgenommen haben [10, 11]. Vergleicht man dort Flüssigkeitsverlust, Blutvolumen und Körpergewicht von denjenigen Athleten, die Krämpfe entwickelt haben, mit denen ohne Krämpfe, so sind keine signifikanten Unterschiede feststellbar gewesen.

Sieht man die Dehydrations-Elektrolytdysbalance-Theorie als Mittel der Prävention und Therapie, hätte man die Möglichkeit, durch Zufuhr von Flüssigkeit bzw. Elektrolyten Muskelkrämpfe effektiv zu behandeln bzw. zu verhindern. Dagegen sprechen die Untersuchungen von Jung et al. [12], wo durch diese Maßnahme bei den betroffenen Athleten keine Besserung zu verzeichnen war.

Im Hinblick auf die Gabe von Magnesium, die immer wieder als wirksam für Prävention und Therapie von Muskelkrämpfen vermutet wird, gibt es zahlreiche Doppelblindstudien und Metaanalysen [13, 14], die belegen, dass es bei normaler Ernährung zu keinem bedeutenden Magnesiummangel kommt. Auch Schweltnus [15] fand in seinem Review wenig Evidenz zur Dehydration und Elektrolytverschiebung. Als klinische Zeichen einer Hypermagnesiämie gelten Hypotonie, Hautrötungen, Schwindel, Übelkeit bis hin zu neuromuskulärer Dysfunktion, Atemdepression und eventuellen kardialen Auswirkungen.

Auf der Suche nach einer wirksamen Behandlung von Muskelkrämpfen stießen Miller et al. [16] auf eine Veröffentlichung von 2003 [17] über „Pickle Juice“, die Verbreitung in Trainerkreisen fand. Miller et al. [16] schreiben in einem Artikel über ein US-Fußball-Spiel bei großer Hitze, bei dem mehrere Spieler wegen Krämpfen abbrechen mussten – aber nur die Spieler eines Teams, das andere konnten weiterspielen; diese Spieler hatten Gurkenwasser (der Sud, in dem Gewürzgurken eingelegt sind) zu sich genommen. Daraufhin untersuchten Miller et al. Probanden, die mittels Ergometer so lange Rad fuhren, bis sie 3% ihrer Körpermasse durch Schweißverlust eingebüßt hatten. Nachdem künstlich ein Muskelkrampf ausgelöst wurde, erhielt eine Gruppe salzfreies, eine andere Gurkenwasser (1 ml/kg Körpergewicht) zu trinken. Die Wirkungszeit bis zum Ende des Krampfes war bei der Gurkenwasser-Gruppe nahezu um die Hälfte (45%) verkürzt. Das Erstaunliche ist der schnelle Wirkungseintritt schon nach 85 Sekunden, denn in dieser kurzen Zeit ist das Gurkenwasser gerade erst im Magen angekommen und kann noch nicht über den Intestinaltrakt verwertet werden. Auch die Blut- und Urinvergleiche der beiden Gruppen waren, hinsichtlich der Mineralienkonzentration, gleich.

Es müssen also Rezeptoren im Mund-Rachen-Raum dafür verantwortlich sein, die durch Nervensignale eine dämpfende Wirkung auf die  $\alpha$ -Motoneuronen-Aktivität haben. Belegt werden konnte dies durch Millers Untersuchung [16] bis heute nur therapeutisch, nicht präventiv, allerdings zeigen Eigenversuche in Sportlerkreisen, angeregt durch die Gurkenwasser-These, dass sich die Häufigkeit ihrer Muskelkrämpfe reduzieren ließ durch regelmäßigen Genuss von Gurkenwasser bzw. Gewürzgurken.

In Bezug auf die Prävention von Muskelkrämpfen bei Sportlern gibt es weitere Untersuchungen zur Wirksamkeit von Gurkenwasser bzw. auch von Senf [18, 19].

**FAZIT****Fazit zu den zwei Theorien**

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Supplementierung mit Elektrolyten und eine erhöhte Flüssigkeitszufuhr über das normale Maß (ca. 2 l/Tag) [20] hinaus weder prophylaktisch noch therapeutisch zielführend ist. Die Wirkung von „Pickle Juice“ ist, zumindest therapeutisch, wissenschaftlich belegt.

Als weiterer Ansatz existiert die neuromuskuläre Theorie zur Entstehung von Muskelkrämpfen. Schweltnus et al. [21] gehen davon aus, dass Muskelüberanstrengung und neuromuskuläre Leistungsfähigkeit in einem Missverhältnis stehen, verursacht durch die Erhöhung der afferenten, erregenden Impulse der Muskelspindeln und verringerte hemmende Impulse des Golgi-Sehnenapparates. Im EMG erkennt man bei einem Muskelkrampf ähnlich hohe Frequenzen der Muskelimpulse wie bei einer willkürlichen maximalen Kontraktion. Khan et al. [22] postulieren ebenfalls diesen Zusammenhang und fanden, dass bei angenähertem Muskel die reduzierte Spannung in den Sehnen das inhibitorische Feedback des Golgi-Sehnenapparates reduziert und somit die daraus folgende Dysbalance von hemmenden und erregenden Impulsen auf das  $\alpha$ -Motoneuron wirkt. Gerade bei mehrgelenkigen Muskeln wird dies deutlich [21]. Bei der Befragung nach dem Hauptort der Krämpfe stand die Wade ganz oben auf der Liste, gefolgt vom Fuß und Oberschenkel.

Im Sport entstehen die meisten Muskelkrämpfe am Ende bzw. nach dem Training, also dann, wenn der Muskel verkürzt ist [23]. Dieser prädisponierende Faktor schließt somit Ältere, Menschen mit unzureichend gedehnten Muskeln und geringer Kondition sowie überanstrengte Muskeln nach dem Training mit ein, erklärt aber auch das gehäufte Auftreten von Muskelkrämpfen bei Gelenkfehlstellungen oder einer Fehlstatik. In einer Untersuchung [24] an den Waden mithilfe der Muskelstimulation in verkürzter Position des Muskels auf der einen Seite und zum Vergleich auf der anderen Seite in Normalposition zeigte sich, dass sich die individuelle Krampfneigung in Streckstellung senken ließ. Damit erklärt sich auch, warum das Dehnen als Sofortmaßnahme wirkt. Es erhöht die Sehnenspannung, aktiviert dadurch den Golgi-Sehnenapparat und aktiviert die Hemmung des  $\alpha$ -Motoneurons.

Dies wurde untersucht [24] mittels eines Übungsprogramms bei symptomatischen Teilnehmern > 55 Jahre. 6 Wochen lang sollten sie jeden Abend 3-mal 10 Sekunden vor dem Schlafengehen ihre Waden- und Hamstring-Muskeln dehnen. Als Ergebnis zeigte sich eine signifikante Reduktion ihrer Krampfneigung.

## Präventionsmaßnahmen

Neben der Akutbehandlung mit Dehnen des verkrampften Muskels kommt im Folgenden der Prävention die größte Bedeutung zu.

**Merke**

**Nur regelmäßiges Dehnen der Muskulatur senkt die Krampfneigung deutlich [24], das entspricht auch den Leitlinien der Gesellschaft für Neurologie [25].**

Muskelkrämpfe entstehen meistens in den Muskeln, die stark kontrahieren können und zu einer aktiven Insuffizienz neigen, z. B. die von den Sportlern am häufigsten genannte Wadenmuskulatur. Um die Dehnfähigkeit zu erhöhen, müssen diese Dehnübungen langfristig und kontinuierlich durchgeführt werden. Es existieren die unterschiedlichsten Dehnmethoden, aber beim statischen Dehnen sollten es schon 30 Sekunden bei 4- bis 5-maliger Wiederholung sein [26]. Wird nicht regelmäßig gedehnt, setzt sich die Rückstellkraft der Titinfilamente durch, und der Muskel geht in seine Ausgangsposition zurück. Je häufiger man dehnt, desto geringer wird die Rückstellkraft und der Muskel elastischer, wie Klee et al. mit der Ruhespannungs-Dehnungskurve zeigen [27].

Damit wird offensichtlich, dass Dehnen nicht nur nach einem anstrengenden Training, sondern gerade auch im Alltag notwendig ist. Gerade Menschen, die sich wenig, nur im eingeschränkten Bewegungsausmaß oder einseitig bewegen, leiden häufig an Muskelkrämpfen, denn die meisten Menschen sitzen viel zu viel [4]. Durch den Bewegungsmangel kommt es zu einer Verkürzung der Muskulatur in der Belastungshaltung, z. B. verkürzte Hüftbeuger, Adduktoren der Hüfte, Mm. pectorales majores, kurze Nackenmuskeln usw. Auch ungeeignetes Schuhwerk mit hohen Absätzen führt zu Fehlhaltungen oder über Fußfehlstellungen zu einer Fehlstatik. Besonders für die Füße ist es wichtig, mittels Dehnung und Kräftigung eine muskuläre Balance wiederherzustellen.

Zusätzlich zum regelmäßigen Dehnen muss eine Kräftigung der antagonistischen Muskulatur erfolgen, um das erreichte Dehnergebnis muskulär zu sichern. Hier bieten sich z. B. Übungen mit dem Theraband [28] an.

Durch Wärme und Massieren lässt sich der Muskel zwar lockern, aber nicht dehnen, solche Maßnahmen sind höchstens als Ergänzung geeignet.

Aufgrund der aufgezeigten neurophysiologischen Betrachtungen wird deutlich, dass Dehnen sich sowohl zur Akutbehandlung als auch zur Prävention von Muskelkrämpfen bestens eignet.

## Schlussfolgerung

In der Bevölkerung, gerade aber auch unter Sportlern, gibt es in Bezug auf Muskelkrämpfe diverses Halbwissen. Hinsichtlich der Prävention wird wenig auf die Notwendigkeit von Muskeldehnungen gesetzt, dagegen vermehrt auf die Gabe von Medikamenten, z. B. Chinin, die Substitution von Mineralien, z. B. Magnesium und Flüssigkeit. Natürlich sollte immer auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr von ca. 2 l/Tag geachtet werden, die je nach Witterungsbedingungen und Aktivität erhöht werden muss. Eine darüber hinausgehende Trinkmenge ist unnötig, wie aus mehreren Studien hervorgeht [10–12]. Wichtig ist ebenso eine ausgewogene Ernährung mit ausreichender Kohlenhydratzufuhr [20], um gerade beim Sportler den Muskelstoffwechsel zu unterstützen.

Auf die fragwürdige Substitution von Magnesium wurde schon oben hingewiesen. Die Gabe von Chinin ist kritisch zu sehen [3]

aufgrund der Nebenwirkungen. Nicht umsonst ist Chinin in den USA zur Behandlung von Muskelkrämpfen nicht mehr zugelassen und in Deutschland seit einigen Jahren rezeptpflichtig.

Im Akutfall dehnen die meisten Betroffenen den verkrampften Muskel, aber die Anwendung von Gurkenwasser hat sich noch nicht verbreitet.

Die Studienlage zum Thema Muskelkrämpfe tendiert deutlich in Richtung des regelmäßigen Dehnens und sehr wenig in Richtung Dehydratation oder Elektrolytimbalance [29]. Diese evidenzbasierten Erkenntnisse müssen allen Betroffenen nahegebracht werden und zwar unter Einbeziehen von Ärzten und Trainern, die, wie in der Befragung ersichtlich, großen Einfluss haben.

## Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] Apfel P. Wie Sie Muskeln effektiv entkrampfen. Focus Online (05.01.2011). Im Internet: [https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/gelenkschmerzen/muskelkrampf/tid-20908/wadenkraempfe-wenn-nachts-die-wade-zwickt\\_aid\\_586858.html](https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/gelenkschmerzen/muskelkrampf/tid-20908/wadenkraempfe-wenn-nachts-die-wade-zwickt_aid_586858.html) Stand: 6.11.18
- [2] Naylor RJ, Young JB. A general population survey of leg cramps. *Age Ageing* 1994; 23: 418–420
- [3] Tobolski O. Nächtliche Wadenkrämpfe, Therapieoptionen. *Allgemein- arzt* 12/2016 (Sonderdruck).
- [4] TK-Bewegungsstudie „Beweg Dich, Deutschland“ 2016.
- [5] Galloway S. Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition. *Can J Appl Physiol* 1999; 24: 188–200
- [6] Layzer RB. The origin of muscle fasciculations and cramps. *Muscle Nerve* 1994; 17: 1243–1249
- [7] Bergeron M. Muscle cramps during exercise: is it fatigue or electrolyte deficit? *Curr Sports Med Rep* 2008; 7: S50–S55
- [8] Moss K. Some effects of high air temperatures and muscular exertion upon colliers. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 1923; 95: 181–200
- [9] Cooper E, Ferrara M, Broglio S. Exertional heat illness and environmental conditions during a single football season in the Southeast. *J Athl Train* 2006; 41: 332–336
- [10] Maughan R. Exercise induced muscle cramp: a prospective biochemical study in marathon runners. *J Sports Sci* 1986; 4: 31–34
- [11] Sulzer N, Schweltnus M, Noakes T. Serum electrolytes in Ironman triathletes with exercise associated muscle cramping. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 1081–1085
- [12] Jung A, Bishop P, Al-Nawwas A et al. Influence of hydration and electrolyte supplementation on incidence and time to onset of exercise-associated muscle cramps. *L Athl Train* 2005; 40: 71–75
- [13] Sebo P, Cerutti B, Haller DM. Effect of magnesium therapy on nocturnal leg cramps: a systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis using simulations. *Fam Pract* 2014; 31: 7–19
- [14] Frusso R, Zarate M, Augustovski F et al. Magnesium fort he treatment of nocturnal leg cramps: a crossover randomized trial. *J Fam Pract* 1999; 48: 868–871
- [15] Schweltnus M. Cause of exercise associated muscle cramps (EAMC)-Altered neuromuscular control, dehydration, or electrolyte depletion? *Br J Sports Med* 2009; 43: 401–408
- [16] Miller KC, Mack GW, Knight KL et al. Reflex inhibition of electrically induced muscle cramps in hypohydrated humans. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 953–961
- [17] Dale RB, Leaver-Dunn D, Bishop P. A compositional analysis of a common acetic acid solution with practical implications for ingestion. *J Athl Train* 2003; 38: 57–61
- [18] Peikert J, Miller KC, Albrecht J et al. Pre-exercise ingestion of pickle juice, hypertonic saline, or water and aerobic performance and thermoregulation. *J Athl Train* 2014; 49 (2): 204–209
- [19] McKenney MA, Miller KC, Deal JE et al. Plasma and electrolyte changes in exercising humans after ingestion of multiple boluses of pickle juice. *J Athl Train* 2015; 50 (2): 141–146
- [20] Gahl A, Kraft S. *Ernährungsmedizin. Dtsch med Wochenschr* 2012; 137 (36): 1730–1731
- [21] Schweltnus M, Derman E, Noakes T. Aetiology of skeletal muscle „cramps“ during exercise: a novel hypothesis. *J Sports Sci* 1997; 15: 277–285
- [22] Khan S, Burne J. Reflex inhibition of normal cramp following electrical stimulation of the muscle tendon. *J Neurophysiol* 2007; 98: 1102–1107
- [23] Stone M, Edwards J, Stemmans C et al. Reliability of an electrical method to induce muscle cramp. *Muscle Nerve* 2003; 27: 122–123
- [24] Hallegraeff JM, van der Schans CP, de Ruyter R et al. Stretching before sleep reduces the frequency and severity of nocturnal leg cramps in older adults: a randomised trial. *J Physiother* 2012; 58: 17–22
- [25] Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie © DGN 2017 Crampi/Muskelkrampf © DGN 2017 vollständig überarbeitet: 30. September 2016.
- [26] Kraft WE. Dehnen, aber richtig. *Physiopraxis* 2003; 1 (6): 32–35
- [27] Klee A, Wiemann K. Biologische Grundlagen zur Wirkung der Muskeldehnung. In: *Sport ist Spitze. Reader zum Sportgespräch/18. Internationaler Workshop am 16. und 17. Juni 2003 in Oberhausen.* Aachen: Meyer & Meyer; 2003: 88–102
- [28] Esser M. *Mit dem Theraband am Beckenrand*; Verlag Bockenem: Sport Fahnemann; 2000
- [29] Schweltnus M, Nicol J, Laubscher R et al. Serum electrolyte concentrations and hydration status are not associated with exercise associated muscle cramping (EAMC) in distance runners. *Br J Sports Med* 2004; 38: 488–492