

Tiefe Knochendichte im Sport: Vitamin D und Kalzium Supplementation

Im Sport gehört der Knochen zu einem der kritischen Faktoren in der Gesundheit eines Athleten. So kann eine gute Knochengesundheit und -dichte Verletzungen vorbeugen. Sie werden jedoch durch verschiedene Faktoren wie die Ernährung, den Hormonstatus aber auch durch die Bewegung generell beeinflusst. Die Knochen zeigen ihre grösste Dichte im frühen Erwachsenenalter und diese sinkt mit zunehmendem Alter langsam ab. Bei Frauen nimmt die Knochendichte vor allem nach dem Eintreten der Menopause ab. In diesem Hot Topic soll die Entstehung einer tiefen Knochendichte im Sport genauer beschrieben und Therapien durch gezielte Supplementation erläutert werden.

Definition einer zu tiefen Knochendichte bei Athleten

Die Knochendichte wird idealerweise durch eine Röntgenstrahlmethode, die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA), bestimmt und die Messung wird standardmässig im Lendenwirbel- und im Hüftbereich durchgeführt. Für den Vergleich der Knochendichte verschiedener Personen wird mit dem sogenannten Z-Score gearbeitet, der eine alterstypische Beurteilung der Knochendichte ermöglicht. Häufige Werte bewegen sich im Bereiche von -2 bis +2. Generell gilt, je kleiner der Z-Score, desto höher die Gefahr für einen Knochenbruch (Fraktur).

Die amerikanische Gesellschaft für Sportmedizin (American College of Sports Medicine) definiert eine tiefe Knochendichte als eine Krankengeschichte verschiedener Faktoren wie ein Energiedefizit, ein zu tiefer Hormonhaushalt, Ermüdungsbrüche und anderen sekundäre Risikofaktoren für einen Knochenbruch. Damit man tatsächlich von einer tiefen Knochendichte bei Athleten sprechen kann, muss zusätzlich der Z-Score zwischen -1.0 und -2.0 liegen [1, 2]. Ein noch tieferer Z-Score, also weniger als -2.0, würde dann zusammen mit den anderen Risikofaktoren für Frakturen die Diagnose «Osteoporose» (Knochenschwund) bedeuten.

Knochendichte in diversen Sportarten

Ausdauerläufer haben in der Regel eine bessere Knochengesundheit als inaktive Personen [3]. Wenn diese Ausdauerläufer jedoch mit anderen Athleten wie zum Beispiel Sprintern, Ballspielern oder Kunststürnern verglichen werden, dann liegt die Knochendichte mehrheitlich tiefer. Bei jungen Läuferinnen zwischen 13 und 18 Jahren sieht man auffallend häufig eine tiefe Knochendichte. Gründe dafür sind auch unregelmässige Menstruationszyklen, eine geringe Muskelmasse, eine ungenügende Nahrungs- bzw. Nährstoffaufnahme und eine längere Dauer, in der sie schon aktiv den Laufsport betreiben. Bei Fahrradfahrern scheint auch relativ häufig eine verminderte Knochendichte aufzutreten, meist aufgrund der nicht allzu gross belasteten Knochen während des Fahrens. Gerade bei professionellen Radrennfahrern kann einer der Hauptgründe auch eine ungenügende Energiezufuhr sein. Generell ist die Knochendichte der Radrennfahrer tiefer als jene der Läufer. Auch das Schwimmen gehört zu den Sportarten, welche die Knochen während der Aktivität nicht gewichtsspezifisch belastet. Gegenüber inaktiven Personen ist die Knochendichte bei Schwimmern nicht erhöht. Zudem

zeigten Schwimmer häufig eine tiefere Knochendichte als andere Sportarten. Dies zeigt, dass schlussendlich die Sportart selbst massgebend dafür verantwortlich ist, ob die Knochendichte gegenüber anderen Populationen vermindert oder erhöht ist. Weiter spielen natürlich individuelle Faktoren eine grosse Rolle (Bsp. Energiezufuhr, Hormonhaushalt, etc.). Dies sind auch die Hauptgründe, weshalb in artistischen Sportarten, wo das Körpergewicht eine grosse Rolle spielt (Rhythmische Sportgymnastik, Eiskunstlauf, etc.), meist eine zu tiefe Knochendichte gefunden wird. Ein Energiedefizit über längere Zeit führt auch zur Verminderung der Knochendichte und die Verletzungsgefahr der Athleten und Athletinnen steigt.

Was sind Gründe für eine zu tiefe Knochendichte?

Wie bereits weiter oben beschrieben, gibt es verschiedene Gründe für eine eingeschränkte Knochengesundheit [3]. Zum einen sind dies hormonelle Faktoren, ausgelöst durch ein Energiedefizit (ungenügende Energiezufuhr) oder eine Essstörung, aber auch ein erhöhter Energieumsatz kann die Knochengesundheit vermindern. Sogar ein langandauernder Vitamin D Mangel kann in einer Reduktion der Knochendichte resultieren. Weiter spielen Verdauung, chronische Entzündungen und Medikamente eine grosse Rolle, ob der Knochen zunehmend abgebaut und somit die Knochendichte vermindert wird.

Die Knochendichte zu analysieren macht in folgenden Fällen Sinn: Athleten mit sehr tiefem Body Mass Index ($< 18.5 \text{ kg/m}^2$), bei immer wieder auftretenden Stressfrakturen, bei ausbleibender Menstruation, bei einer Essstörung oder tiefer Energiezufuhr und bei Medikamenten, welche die Knochengesundheit beeinträchtigen [3].

Konsequenzen einer schlechten Knochengesundheit

Stressfrakturen sind die häufigsten Konsequenzen bei einer verminderten Knochengesundheit. Aufgrund diverser Faktoren ist das Risiko, eine Stressfraktur zu erleiden, bei Frauen 1.5- bis 3.5mal höher als bei männlichen Athleten. Läufer sind dabei viel häufiger betroffen als Athleten anderer Ausdauersportarten [3]. Meist treten solche Frakturen auf, wenn sich die Trainingsfrequenz, die Intensität oder die Trainingsdauer massiv erhöht oder wenn sich das Training vom Gewohnten unterscheidet. Zuerst entstehen meist Wassereinlagerungen im Knochenmark, welche später als Stressreaktion identifiziert werden. Wird dieser Stress weitergeführt, so kann eine Stressfraktur als auch ein richtiger «Knochenbruch» daraus resultieren.

Vitamin D und Kalzium Supplementation bei Athleten mit zu tiefer Knochendichte

Vitamin D reguliert die Aufnahme von Kalzium und Phosphor in unserem Körper und trägt somit eine wesentliche Rolle zur Knochengesundheit unseres Körpers bei (vgl. Faktenblatt Vitamin D im Supplementguide). Immer mehr Studien werden durchgeführt, welche die Rolle von Vitamin D auf die Prävention von Stürzen, Frakturen aber auch zur Verletzungsanfäll-

ligkeit bei Athleten untersuchen [4, 5]. Auch im Muskel scheint das Vitamin D eine tragende Rolle zu spielen [6]. Die Prävalenz von Vitamin D Mangelerscheinungen scheint nicht nur bei Athleten, sondern auch in der gesunden Population jeglichen Alters sehr hoch zu sein [7, 8]. Das Vitamin D, welches über die Ernährung aufgenommen wird, scheint nicht ausreichend zu sein, um den Tagesbedarf zu decken. Auch die Produktion von Vitamin D durch die Sonneneinstrahlung ist aufgrund diverser Faktoren wie die Jahreszeiten mit ungenügender Sonneneexposition bzw. –stärke, Bekleidung, vermindertem Aufenthalt in der Sonne (bewegungsarmer Lebensstil oder Indoorsport) oder der Anwendung von Sonnencreme mit hohem Sonnenschutzfaktor, vermindert. Aus diesem Grund wird empfohlen, bei einem ungenügenden Vitamin D Status, durch eine gezielte Supplementation ein genügendes Vitamin D Level zu erreichen. Genügend bedeutet aktuell ein Vitamin D Level von über 75 nmol/L. Es gibt jedoch bereits heute Hinweise, dass möglicherweise eine höherer Vitamin D Status optimaler wäre [5, 9]. Bei Werten über 125 nmol/L kann im Sport jedoch kein zusätzlicher Nutzen erwartet werden. Es ist jedoch ganz klar, dass die Korrektur eines ungenügenden oder mangelhaften Vitamin D Status unabdingbar ist, um die Knochengesundheit sowie auch die allgemeine Gesundheit des Athleten optimal zu unterstützen. Leider können momentan keine allgemeingültigen Empfehlungen zur Korrektur eines Vitamin D Mangels gemacht werden. Aufgrund einer grossen Vielzahl verschiedener Faktoren, muss die Supplementation mit Vitamin D individuell betrachtet werden. Es ist jedoch ganz wichtig, dass Athleten mit einer Historie von Stressfrakturen, Knochen- oder Gelenksverletzungen, sowie Andeutungen von Übertraining, Muskelschmerzen oder –schwäche, individuell begleitet werden. Dies erfordert sicherlich eine Messung des Vitamin D Status und möglicherweise eine gezielte Supplementation. Gerade bei Athleten mit einer ungenügenden Energiezufuhr ist eine Supplementation mit Vitamin D fast unausweichlich. Aus diesem Grund wird bei Athletinnen mit tiefer Energiezufuhr oder mit einer menstruellen Dysfunktion eine Vitamin D Zufuhr von 1500 bis 2000 I.E. pro Tag empfohlen [1]. Andere Artikel empfehlen gar eine Dosierung von 2000 bis 4000 I.E. pro Tag bei einem Vitamin D Spiegel <75 nmol/L [10].

Literatur

1. Mountjoy, M., et al., *The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)*. Br J Sports Med, 2014. **48**(7): p. 491-7.
2. Nattiv, A., et al., *American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad*. Med Sci Sports Exerc, 2007. **39**(10): p. 1867-82.
3. Scofield, K.L. and S. Hecht, *Bone health in endurance athletes: runners, cyclists, and swimmers*. Curr Sports Med Rep, 2012. **11**(6): p. 328-34.
4. Halliday, T.M., et al., *Vitamin D status relative to diet, lifestyle, injury, and illness in college athletes*. Med Sci Sports Exerc, 2011. **43**(2): p. 335-43.
5. Larson-Meyer, D.E. and K.S. Willis, *Vitamin D and athletes*. Curr Sports Med Rep, 2010. **9**(4): p. 220-6.
6. Ceglia, L. and S.S. Harris, *Vitamin D and its role in skeletal muscle*. Calcif Tissue Int, 2013. **92**(2): p. 151-62.

Kalzium ist ein wichtiger Faktor, um den Knochen zu reparieren aber auch um Muskelkontraktionen auszulösen (vgl. Faktenblatt Calcium im Supplementguide). Das Risiko für eine zu tiefe Knochendichte steigt bei ungenügender Kalziumzufuhr noch einmal mehr an [11]. Dies kommt vor allem auch bei einer ungenügenden Energiezufuhr vor. Es kann jedoch auch sein, dass auf kalziumreiche Nahrungsmittel aufgrund von Nahrungsmittelunverträglichkeiten oder subjektiver Auswahl verzichtet wird. Aus diesem Grund soll die Kalziumsupplementation erst nach erfolgter kompletter Anamnese der Ernährungsgewohnheiten vorgenommen werden. Bei ungenügender Energieverfügbarkeit oder bei menstrueller Dysfunktion, wird eine tägliche Kalziumsupplementation von 1500 mg Kalzium empfohlen, um die Knochengesundheit der Athleten zu optimieren [1]. Eine weitere Möglichkeit ist die Zufuhr von Kalzium vor einer Trainingseinheit bei Ausdauerathleten [12]. Dies soll den Kalziumverlust über die Haut durch Schwitzen kompensieren.

Fazit: Vitamin D und Kalzium Supplementation bei zu tiefer Knochendichte

Eine tiefe Knochendichte kann durch eine Vielzahl verschiedener Faktoren ausgelöst werden. Gerade in Sportarten, wo das Gewicht eine entscheidende Rolle spielt (Bsp. Rhythmische Sportgymnastik oder Ausdauersportarten wie Laufen und Fahrrad fahren), kommt es oft vor, dass die Athleten und Athletinnen zu wenig Energie zu sich nehmen und es dadurch über längere Zeit zu einer verminderten Knochendichte kommt. Bei diesen Athleten macht es sicher Sinn, den Ernährungsstatus sowie den Vitamin D Spiegel zu überprüfen und gegebenenfalls mit Vitamin D und Kalzium zu supplementieren. Nur bei optimaler Kalziumzufuhr und einem genügendem Vitamin D Spiegel, kann sich der Knochen wieder erholen.

Verfasser: Dr. Joëlle Flück

Datum: Dezember 2020, Version 2.0

Gültigkeit: bis Dezember 2023

7. Farrokhyar, F., et al., *Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: a systematic-review and meta-analysis*. Sports Med, 2015. **45**(3): p. 365-78.
8. Holick, M.F., *Vitamin D deficiency*. N Engl J Med, 2007. **357**(3): p. 266-81.
9. Cannell, J.J., et al., *Athletic performance and vitamin D*. Med Sci Sports Exerc, 2009. **41**(5): p. 1102-10.
10. Owens, D.J., R. Allison, and G.L. Close, *Vitamin D and the Athlete: Current Perspectives and New Challenges*. Sports Med, 2018. **48**(Suppl 1): p. 3-16.
11. *Nutrition and Athletic Performance*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2016. **48**(3): p. 543-568.
12. Sale, C. and K.J. Elliott-Sale, *Nutrition and Athlete Bone Health*. Sports Med, 2019. **49**(Suppl 2): p. 139-151.