

Fallbeispiel eines wahrnehmungs- und kommunikationsfähigen Patienten

Stummes Kompartmentsyndrom des Unterschenkels

Georg Donner, dipl. Arzt; Myrielle Hitz, dipl. Ärztin; PD Dr. med. Jens Decking

Klinik für Chirurgie und Orthopädie, Luzerner Kantonsspital, Sursee

Hintergrund

Ein 21-jähriger Mann entwickelte nach Marknagelung einer zweitgradigen offenen Unterschenkelschaftfraktur mit sehr wenig Schmerzen ein anteriores Logensyndrom mit vollständigem Ausfall des N. peroneus profundus, so dass eine Ausräumung der Loge und Versorgung mittels freiem funktionellem Gracilis-Lappen notwendig wurde. Entwicklung von Schmerzen, die nicht mit Analgetika beherrschbar sind, und der passive Dehnungsschmerz gelten im Allgemeinen als erste und zuverlässigste Symptome für die Erhöhung des Druckes in einer Muskelloge. Dies war in unserem Fall nicht vorhanden. Es ist in Anbetracht dieses Falles wichtig, an ein Kompartmentsyndrom zu denken, auch wenn der Patient nicht die typischen, starken Schmerzen aufweist. Dieser Fall demonstriert, dass fehlende starke Schmerzen auch bei bewusstseinsklaren, erwachsenen Patienten kein Ausschlusskriterium für das Vorliegen eines Kompartmentsyndroms sind.

Fallbericht

Anamnese und Status

Ein 21-jähriger Automechaniker wurde von einem einparkierenden Auto auf einem Parkplatz erfasst. Im Spital präsentierte sich der ansonsten gesunde, schlanke Mann indischer Abstammung mit isolierten Schmerzen des rechten Unterschenkels. Der Tibiaschaft war durch einen 5 cm langen Hautdefekt über dem distalen medialen Unterschenkel ausgetreten. Die Haut der Umgebung war rosig. Alle Kompartimente des Unterschenkels waren weich, beide Fusspulse palpabel und die Sensibilität in allen Versorgungsgebieten intakt.

Diagnose und Therapie

Es wurde die Diagnose einer zweitgradigen offenen (nach Gustilo und Anderson), einfachen, schrägen Unterschenkelschaftfraktur (AO 42-A2) gestellt. Weniger als zwei Stunden nach Trauma erfolgten die komplikationslose intramedulläre Nagelung der Tibia und das

Wunddébridement mit spannungsfreiem Hautverschluss ohne Blutsperre in 60 Minuten Operationszeit. Die Vollnarkose dauerte 115 Minuten, der Blutverlust betrug 400 ml.

Verlauf

Postoperativ wurde das Bein in einer Schaumstoff-schiene gelagert und der Patient für 24 Stunden stündlich auf Zeichen für ein Unterschenkelkompartmentsyndrom überwacht. Die Überwachung beinhaltet in unserer Klinik Schmerzkontrolle, Umfangsmessung des Unterschenkels, Überprüfung der Fusspulse und der Sensibilität. Die postoperative Analgesie erfolgte mittels Fentanyl-Pumpe bis zum zweiten postoperativen Tag, die durch den Patienten ausgelöst werden konnte (10 Mikrogramm / Knopfdruck). Bei der stündlichen Kompartimentüberwachung beklagte der Patient Schmerzen, die er nie über 2 von 10 auf der visuellen Analogskala (VAS) angab. Die Vitalparameter waren stets im Normbereich.

Die Kompartimente des Unterschenkels wurden bis zum zweiten postoperativen Tag täglich durch den Operateur und den Stationsassistenten palpirt und waren stets weich. Ab dem dritten postoperativen Tag konnte die Analgesie auf Paracetamol, NSAR und Novaminsulfon umgestellt werden. Darunter war eine schmerzarme Mobilisation an zwei Unterarmgehstützen mit 20 kg Teilbelastung möglich. Auch bis zum fünften postoperativen Tag wurden die Schmerzen nie höher als 2 auf der VAS angegeben.

Am fünften postoperativen Tag bemerkte der Physiotherapeut bei der Mobilisation des Patienten einen Fallfuss und informierte den Dienstarzt. Die klinische Untersuchung bestätigte eine vollständige Parese des Fusshebers, eine verminderte Sensibilität interdigital I/II und eine druckdolente anteriore Loge des Unterschenkels. Die Kompartimentdruckmessung (Pressure monitor, Stryker) ergab für die Tibialis-anterior-Loge 80 mm Hg.

Es erfolgte die notfallmässige Fasziotomie aller vier Unterschenkellogen. Intraoperativ war der Grossteil der Muskelbäuche in der anterioren Loge grau, porös, nicht blutend und zeigte keine Kontraktion auf Stimu-



Georg Donner



Abbildung 1: Unauffälliges visuelles Resultat nach Lappentransfer und Spalthautdeckung.

lation. Es erfolgte ein partielles Débridement und die Anlage eines Vakuum-Verbandes über der anterioren Loge. Der VAC-Wechsel erfolgte zweimal pro Woche. Nach drei Wochen zeigte sich unverändert eine komplette Nekrose des M. tibialis anterior und eine partielle Nekrose der Mm. digitorum longus und hallucis longus. Durch die plastischen Chirurgen erfolgte die komplette Myektomie des M. tibialis anterior und die partielle Resektion der distalen Anteile des M. extensor digitorum longus und des M. extensor hallucis longus.

Ein freier Gracilis-Lappen wurde an die Sehne des M. tibialis anterior angehängt, der Transplantatnerv an den N. peroneus profundus und die Transplantatgefässe an die A. und V. tibialis anterior anastomosiert. Die Wunde konnte mittels Hauttransplantat nach Thiersch vom anterolateralen Oberschenkel gedeckt werden.

Die postoperative Lappenüberwachung gestaltete sich komplikationslos, die Wunde war innerhalb von drei Wochen trocken, so dass die Belastung und Mobilisation gesteigert werden konnte.

Ein Jahr nach dem Trauma war die Fraktur geheilt. Der Patient zeigte einen persistierenden Ausfall des Fusshebers. Die neurologische Untersuchung bestätigte die vollständige Denervation des funktionellen Gracilis-Muskels. Für die Kraft der Mm. extensor hallucis und digitorum longus ergab sich ein Kraftgrad von M3 (Bewegung gegen die Schwerkraft).

Der Patient war mittels Fussheber-Orthese (Heidelberg-Schiene) im Alltag und bei der Arbeit beschwerdefrei und zufrieden. Dem Patienten wurde zur Verbesserung des Fusshebens ein Tibialis-posterior-Sehnnentransfer angeboten, den er bis dato ablehnte. Die Abbildung 1 zeigt das äussere Ergebnis nach Abschluss der Behandlung.

Diskussion

Das akute Kompartmentsyndrom der Extremitäten ist eine häufige Komplikation vielfältiger Ursachen. Es handelt sich dabei um eine Druckerhöhung in einer umschriebenen Loge aus Knochen und Faszien. Konsekutiv kommt es bei ausbleibender Therapie zu einer Nekrose der Muskulatur und gegebenenfalls auch zur Nervenschädigung. Die Diagnose basiert auf der klinischen Symptomatik [1, 2], bei Verdacht kann die intrakompartmentale Druckmessung durch repetitive Einzelmessungen oder eine Dauermessung diesen Verdacht widerlegen oder erhärten.

Zur invasiven Druckmessung, sei es repetitiv oder kontinuierlich, wurden bereits viele Studien veröffentlicht. Unterschieden wird in beiden Fällen zwischen der Berechnung nach dem absoluten Druck und einem relativen Druck, bei dem der Logendruck in Relation zum diastolischen Blutdruck gesetzt wird. Im ersten Fall werden Messungen bis 30 mm Hg als tolerabel, Werte zwischen 30 und 40 mm Hg als grenzwertig und Werte jenseits von 40 mm Hg als eindeutig pathologisch gewertet. Im zweiten Fall wird der Logendruck vom diastolischen Blutdruck abgezogen. Eine Druckdifferenz von 30 mm Hg gilt in der Praxis meist als Grenzwert. Die Spezifität und Sensitivität der Messungen wird allgemein als hoch angesehen, wie eine umfangreiche Studie von McQueen aus dem Jahr 2013 belegt [3].

Korrespondenz:
Georg Donner, dipl. Arzt
Klinik für Chirurgie und
Orthopädie
Luzerner Kantonsspital
CH- 6210 Sursee
georg.donner[at]luks.ch

Die bekannten klinischen Symptome sind ein vor allem als bohrend beschriebener Ruheschmerz, der auf Basisanalgetika nur unzureichend anspricht, ein passiver Dehnungsschmerz sowie Parästhesien und Paresen als Spätsymptome. Die häufig angewandte Umfangsmessung der betroffenen Extremität kann einen Druckunterschied in der Muskelloge ebenso wenig erfassen wie das Palpieren eines peripheren Pulses. Somit sind diese Befunde als Frühzeichen ungeeignet.

Im hier geschilderten Fall hatte der Patient unter Schmerztherapie mit Paracetamol und Novaminsulfon sehr geringe Schmerzen in den ersten fünf Tagen, trotz begonnener Mobilisation. In diesem Zustand traten Paresen auf und es fand sich ein Logendruck von 80 mm Hg.

In der Literatur finden sich nur sehr wenige beschriebene Fälle dieses «silent», «occult» oder auch stummen Kompartmentsyndroms. Badhe stellte 2008 eine Serie von 4 Fällen vor [4]. Eine weitere retrospektive Fallserie wurde im Jahre 2014 durch Lee von lediglich fünf Kindern im Zeitraum über 10 Jahre an einem Level-I-Traumacenter in Los Angeles veröffentlicht [5], mit einer natürlich eingeschränkten Beurteilbarkeit bei Kindern.

Über die Sensitivität klinischer Symptome und die Wahrscheinlichkeit eines Kompartmentsyndroms ohne Anwesenheit klinischer Symptome gibt es ebenfalls nur wenig Literaturstellen.

Die umfangreichste Metaanalyse stammt von Todd Ulmer aus dem Jahre 2002 [6]. In Auswertungen retrospektiver Studien finden sich für die Sensitivität der

vier Kardinalsymptome Werte zwischen 13 und 19%. Die Sensitivität steigt mit dem Vorliegen mehr als eines der Symptome. Fast kein Patient in den zitierten Studien wies alle vier Symptome auf. Aus derselben Studie berechnet Ulmer einen negativen Vorhersagewert von 97–98%, was eine hohe klinische Relevanz zeigt. Ihm zufolge kann bei dem völligen Fehlen von klinischen Symptomen ein akutes Kompartmentsyndrom zu 98% ausgeschlossen werden.

Allerdings zeigt dies auch, dass zwei von 100 Patienten mit einem Kompartmentsyndrom klinisch stumm bleiben und das Problem ohne zusätzliche Druckmessung nicht frühzeitig erkannt wird.

Bei nicht beurteilbaren Patienten ist die Messung in Fällen, in denen ein Kompartmentsyndrom wahrscheinlich ist, obligat.

Zu diskutieren ist bei wachen, wahrnehmungs- und kommunikationsfähigen Patienten eine Messung auch ohne klinische Symptome.

Eine Studie von Al-Dadah aus dem Jahr 2008 [7], der das Outcome rein klinischer Messungen mit kontinuierlicher Messung vergleicht, konnte zeigen, dass zusätzliche Messung nicht zu einer erhöhten Fasziotomie rate führt.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Jager C, Zeichen J, et al. Acute lower leg compartment syndrome. *Oper Orthop Traumatol.* 2011;23(1):5–14.
- 2 von Keudell AG, et al. Diagnosis and treatment of acute extremity compartment syndrome. *Lancet.* 2015;386(10000):1299–310.
- 3 McQueen MM, et al. The estimated sensitivity and specificity of compartment pressure monitoring for acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(8):673–7.
- 4 Badhe S, et al. The 'silent' compartment syndrome. *Injury.* 2009;40(2):220–2.
- 5 Lee C, et al. Silent compartment syndrome in children: a report of five cases. *J Pediatr Orthop B.* 2014;23(5):467–71.
- 6 Ulmer T, et al. The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder? *J Orthop Trauma.* 2002;16(8):572–7.
- 7 Al-Dadah OQ, et al. Continuous compartment pressure monitoring vs. clinical monitoring in tibial diaphyseal fractures. *Injury.* 2008;39(10):1204–9.

Das Wichtigste für die Praxis

- Dieser Fall zeigt, dass fehlende starke Schmerzen ein Kompartmentsyndrom zwar unwahrscheinlicher machen, aber keinesfalls ausschliessen.
- Auch bei fast schmerzfreien Patienten sollte daher bei Auftreten weiterer Symptome des Kompartmentsyndroms unverzüglich eine Druckmessung und im Zweifel eine Faszien spaltung erfolgen.