

## ANPASSUNGSPATHOLOGIEEN BEI WURFSPORTLER\*INNEN?

### >> NEUE EINBLICKE IN KÖRPERLICHE BEFUNDE UND BILDGEBUNG

**// HINTERGRUND:** Die Auswirkungen des Wurfesports auf Schulter und Ellenbogen wurden in letzter Zeit intensiv untersucht. Die Mechanismen, die der Entstehung von Schulter- und Ellenbogenpathologien zugrunde liegen, sind heute weitgehend verstanden und die Behandlungsansätze haben sich verbessert. Man hat erkannt, dass man für hohe Wurfgeschwindigkeiten bestimmte Winkel oder Körper- und Armpositionen erreichen muss, um den Wurf zu optimieren und um Verletzungen vorzubeugen. Viele operativ behandelte Athlet\*innen sind jedoch nicht in der Lage, wieder mit dem Werfen zu beginnen, auch wenn die anatomische Wiederherstellung der vorliegenden Pathologie weitgehend gewährleistet wurde. Das Werfen mit hohen Geschwindigkeiten erfordert eine extreme glenohumerale Außenrotation (ARO) des abduzierten Arms, bei der besonders hohe Kräfte auf den Körper einwirken. Repetitives Werfen führt zu einem knöchernen Umbau des Humerus, des Glenoids und des Ellenbogens im dominanten Arm sowie zu zahlreichen Weichteilveränderungen, die als abnormal angesehen werden. Viele dieser Merkmale sind vermutlich jedoch eher eine Anpassung und wirken schützend.

**// METHODIK:** Der amerikanische Forscher John Kuhn aus Nashville hatte deshalb folgende Ziele in seinem narrativen Review:

- Das Konzept der Anpassungspathologie zu erläutern.
- Die Mechanik der Wurfbewegung zu beschreiben.
- Befunde der körperlichen Untersuchung und der Bildgebung bei asymptomatischen Schultern und Ellenbogen zu betrachten und zu zeigen, wie sich diese Veränderungen entwickeln und adaptiv sein können, sodass man hohe Leistungen erbringen kann.
- Die Grundsätze der chirurgischen Versorgung von Wurfesportler\*innen zu erläutern, die sich auf die Symptomlinderung konzentrieren sollte, jedoch nicht unbedingt auf die Wiederherstellung der normalen Anatomie der betroffenen Schulter.

### **// ERGEBNISSE:**

Unter Anpassungspathologie versteht man, dass die "abnormalen" Befunde, die bei der körperlichen Untersuchung oder bei der Bildgebung festgestellt werden (wie partielle Rotatorenmanschettenrupturen, Labrumläsionen oder knöcherne Veränderungen), das Ergebnis repetitiven Werfens sind und dass viele dieser „Abnormalitäten“ nicht behandelt werden müssen, sondern es den Werfer\*innen ermöglicht, Höchstleistungen zu vollbringen. Die späte Ausholphase („late cocking phase“) des Wurfs ist zum Beispiel durch extreme Positionen der Schulter-ARO ( $165^\circ \pm 11^\circ$ ) gekennzeichnet und korreliert mit der Ballgeschwindigkeit.

- Bewegungsausmaß: Der dominante Arm weist im Seitenvergleich mehr ARO und weniger IRO auf. Das gesamte Bewegungsausmaß (ROM) scheint bei asymptomatischen Werfer\*innen aber dasselbe wie beim nicht-dominanten Arm zu sein, verlagert sich jedoch um etwa  $13^\circ$  -  $15^\circ$  in Richtung ARO (Retrotorsion). Außerdem ist der „Verlust“ der endgradigen Ellbogenextension bei

Wurfsportler\*innen sehr häufig und eher als Anpassungspathologie, um das Lig. collaterale ulnare zu schützen, welches intensiven Valgus-Belastungen ausgesetzt ist, anzusehen.

- GIRD: Einige Studien definieren zwei Arten des glenohumeralen Innenrotationsdefizits (=GIRD). Zum einen die anatomische (aGIRD), die bei Werfer\*innen normal ist und durch ein symmetrisches gesamtes ROM und einen Verlust der IRO von weniger als 18-20° gekennzeichnet ist und zum anderen die pathologische (pGIRD), die durch einen Verlust der IRO von mehr als 18-20° und einen Verlust des gesamten ROM im dominanten Arm von mehr als 5° gekennzeichnet ist.
- glenohumerale Translation: Der dominante Arm asymptomatischer Werfer\*innen weist im Seitenvergleich eine erhöhte inferiore Translation (gemessen durch das Sulcus-Zeichen), aber keine erhöhte anteriore oder posteriore Translation auf.
- Eine Skapuladyskinesie ist bei der körperlichen Untersuchung von asymptomatischen Werfer\*innen häufig zu beobachten. Eine Skapuladyskinesie, die vor der Saison festgestellt wurde, scheint nicht in Zusammenhang mit einer späteren Verletzung der oberen Extremität beim Werfen zu stehen.
- Muskelkraft: Der dominante Arm asymptomatischer Werfer\*innen zeigt bei der ARO eine stärkere Aktivierung des M. infraspinatus und des M. trapezius ascendens, bei der IRO eine stärkere Aktivierung des M. teres major und des M. latissimus dorsi und bei der Adduktion eine stärkere Muskelaktivierung des M. pectoralis major. Der lange Kopf des M. biceps brachii spielt eine wichtige Rolle als „Weichteilbremse“ bei der ARO des abduzierten Arms.
- bildgebende Befunde: Röntgenaufnahmen bei asymptomatischen jugendlichen Werfer\*innen zeigen bei etwa 40 % des dominanten Arms abnorm erscheinende proximale Oberarmknochen und 35% haben Anomalien am Ellenbogen. Eine Verdickung der posterioren glenohumeralen Kapsel wird ebenfalls häufig im Ultraschall festgestellt. Interessanterweise weisen Leistungssportler\*innen mehr MRT-Anomalien auf, darunter Ödeme, partielle Rupturen der Rotatorenmanschette, Labrumläsionen und subakromiale Bursitiden. Von den Little-League-Spieler\*innen, die in die All-Star-Mannschaft aufgenommen wurden, wiesen 81,3% abnormale MRT-Befunde auf, verglichen mit nur 14,3% der nicht aufgenommenen Spieler\*innen. Es hat sich zudem gezeigt, dass die Retroversion des Glenoids im dominanten Arm asymptomatischer Werfer\*innen um 3-4% verstärkt ist. Eine stärkere Retrotorsion des Humerus ist wichtig, um die Wurfgeschwindigkeit zu erhöhen. Allerdings sind SLAP-Läsionen, die eine OP erfordern, bei Spielenden, die keine Glenoid-Retroversion entwickelt haben, häufiger. Dieser Befund könnte also eine schützende adaptive Veränderung sein.

**// DISKUSSION:** Narrative Reviews sind am besten geeignet, um eine breite Perspektive auf ein Thema zu erhalten und eher mit einem Buchkapitel vergleichbar, als mit einer Studie. Bei der Bewertung solcher Artikel ist zu beachten, dass der Autor voreingenommen sein kann, aber nicht sein muss.

**// KONKLUSION:** Es scheint, dass die operative Wiederherstellung der normalen Anatomie die Fähigkeit von Wurfsportler\*innen einschränkt, in den Sport zurückzukehren oder die präoperative Leistung zu erreichen. Das Ziel der Behandlung sollte deshalb konservativ sein. Wenn doch eine OP zur „Rettung der Karriere“ erforderlich ist, besteht das Ziel nicht darin, die normale Anatomie wiederherzustellen, sondern die Pathologie so anzugehen, dass eine Schmerzlinderung erreicht wird und die Werfer\*innen dennoch die maximale Außenrotationsposition erreichen können, die für einen schnellkräftigen Wurf (der hohe Geschwindigkeiten erreichen soll) erforderlich ist.

*Kuhn JE. Adaptive Pathology: New Insights into the Physical Examination and Imaging of the Thrower's Shoulder and Elbow. J Shoulder Elbow Surg 2023; (23): 00631-6.*