
Zielgerichtete sportartspezifische Diagnostik, Prävention und Rehabilitation bei Schulterbeschwerden des Sportlers unter besonderer Berücksichtigung des Impingement-Syndroms

J. Jerosch (Projektleiter)¹, L. Thorwesten², R. Schoppe¹, P. Wüstner³

¹ Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
im Joh.-Etienne-Krankenhaus Neuss;

² Universität Münster
Institut für Sportmedizin

³ Come Back - Rehabilitation GmbH, Gelsenkirchen

VF0407/01/13/98

1 Problem

Das glenohumerale Gelenk besitzt hohe physiologische Mobilität und nur geringe ligamentäre und ossäre Führung. Einer kleinen Gelenkpfanne steht ein großer Humeruskopf gegenüber. Dies macht die besondere Rolle der muskulären Führung des Gelenkes deutlich. Gleichzeitig birgt eine Verletzung des anterioren Kapsel-Band-Apparates ein hohes Risiko der rezidivierenden Schulterinstabilität. Trotz relativer mechanischer Schwäche nimmt der Kapsel-Band-Apparat somit einen entscheidenden Einfluss auf Gelenkstabilität und Koordination. Die besondere anatomische Situation sowie das enorme Beanspruchungsprofil vieler Überkopfsportarten führt häufig neben Makrotraumata auch durch repetitive Mikrotraumata zu chronischen Beschwerden und akuten Verletzungen der Sportlerschulter. Eigene Ergebnisse wie auch die neuere Literatur zeigen, dass die Propriozeption als sehr wichtiger Faktor in der Stabilisierung und Koordination des Schultergelenkes anzusehen ist. Im Bereich des Schultergelenkes und Kapsel-Band-Apparates sind Mechanorezeptoren lokalisiert (intrafusale Muskelspindeln, Golgi-Sehnenorgane, Ruffini-Endorgane, Vater-Pacini-Körperchen). Eine Schädigung dieser Strukturen führt demzufolge zu einem Defizit in der neurophysiologischen muskulären Steuerung, aus der chronische Funktionsstörungen des Sportlers mit konsekutiver Leistungsminderung folgen. Schon in vielen Studien wurde auf eine glenohumerale Instabilität bei Überkopfsportlern hingewiesen. Eine zu geringe Berücksichtigung der o.g. Problematik führt häufig über die Leistungsminderung zum Abbruch einer Sportlerkarriere. Ein rechtzeitiges Handeln in Bezug auf Diagnostik und Therapie aber insbesondere auch Prävention ist indiziert.

2 Methode

Zur Untersuchung der oben dargestellten Zusammenhänge wurde bei Sportlern verschiedener Leistungs- und Altersklassen mit besonderer Beanspruchung der oberen Extremität die Evaluation propriozeptiver Fähigkeiten im Schultergelenk vorgenommen. Gleichfalls wurden unter dem gleichen Aspekt schulterverletzte/instabile Patienten getestet. Der Zusammenhang zwischen sportlicher Betätigung, isokinetischen Kraftfähigkeiten und propriozeptiven Fähigkeiten des Schultergelenkes wurde untersucht. Es folgte die Erstellung eines differenzierten Modells der sensomotorischen Funktion des Sportlers unter besonderer Berücksichtigung propriozeptiver Fähigkeiten. Propriozeptive Trainingsprogramme wurden entwickelt. Auf die ausführliche Darstellung der Methodik der Teilprojekte muss in diesem Kurzbericht verzichtet werden. Folgende Testverfahren gelangten zur Anwendung: Isokinetische Kraftdiagnostik (Cybex 6000), rückwirkungsfreier Winkelreproduktionstest (Bewegungsanalyse Kinemetrix), Bewegungswahrnehmungstest „threshold to motion“ (Movecal), Winkelgeschwindigkeitsreproduktionstest (Kinemetrix/Cybex), Sonographische Muskeldickenmessung (Siemens SL1), Muskelfunktionsdiagnostik nach JANDA, Bewegungskoordinationstests (BKT), Scores (ROWE, UCLA, SF-36). Folgende Sportarten/Kollektive wurden in die Studie integriert: Kontrollkollektive, Patientenkollektive, Wasserball, Tischtennis, Racket-Sportarten (Tennis, Badminton, Squash), Volleyball, Rudern.

3 Ergebnisse

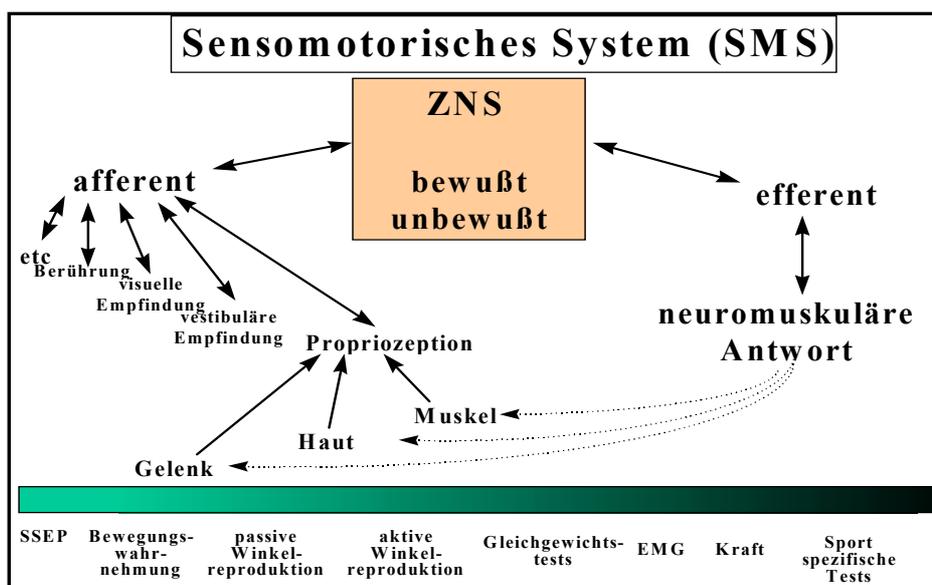
Nachfolgend sind die signifikantesten Ergebnisse in Kurzform dargestellt: Im Seitenvergleich verminderter Gelenkstellungssinn des Schlagarmes bei Racketsportlern von durchschnittlich über 27 Jahren. Diese Ergebnisse legen den Zusammenhang zwischen hohen repetitiven Belastungen des Schlagarmes und verminderten propriozeptiven Fähigkeiten nahe. ♦ Vergleich der Ergebnisse der Testdurchgänge mit vs. ohne optische Kontrollmöglichkeit zeigt in den meisten Kollektiven eine bessere Winkelreproduktionsfähigkeit mit visueller Kontrolle. ♦ Keine nennenswerten Seitendifferenzen des Gelenkstellungssinns in einem jugendlichen Leistungstenniskollektiv mit einem Durchschnittsalter von elf Jahren. ♦ Der Vergleich unter zwölfjährige vs. über zwölfjährige Jugendtennispieler zeigt bei den meisten Messungen eine exaktere Winkelreproduktionsfähigkeit der älteren Gruppe auf. Hieraus wird gefolgert, dass Kinder bis zu zwölf Jahren bestimmte *propriozeptive Nachteile gegenüber den Heranwachsenden der älteren Gruppe haben*. ♦ Der Vergleich Jugendtennisgruppe vs. Kontrollgruppe zeigt, dass sich die propriozeptiven Fähigkeiten der Tennisspieler unter elf Jahren nicht unterschieden von denen nicht

tennispielender Jugendlicher. Die über zwölfjährigen Tennisspieler jedoch zeigten in tennisspezifischen Bewegungen bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe. *Neben der Möglichkeit des Verlustes propriozeptiver Fähigkeiten durch langjährige hohe Belastungen, wie sie die im Durchschnitt über 27-jährigen Racketsportler aufzeigten, konnte daher gleichzeitig gefolgert werden, dass propriozeptive Fähigkeiten erlernbar, respektive trainierbar sind.* ♦ In einem Turnerinnenkollektiv nimmt die Winkelreproduktionsfähigkeit unter Ausschaltung der visuellen Kontrolle nicht ab. Ferner zeigen die Leistungturnerinnen gegenüber den Freizeitturnerinnen deutlich bessere Leistungen in den untersuchten propriozeptiven Fähigkeiten. Auch diese Ergebnisse sprechen für die besondere Schulung und damit Erlernbarkeit der propriozeptiven Fähigkeiten durch die spezifischen Anforderungen dieser Sportart. Der Altersgruppenvergleich der Turnerinnen zeigt bessere Ergebnisse der älteren Turnerinnen gegenüber den jüngeren. ♦ Das Patientenkollektiv weist nicht nur auf der verletzten, sondern *auch auf der gesunden Seite einen verminderten Gelenkstellungssinn* gegenüber dem Normalkollektiv auf. Dieses deutet auf ein multifaktoriell bestimmtes Wahrnehmungsgeschehen hin, durch welches die muskuläre Schulterstabilisierung teilweise reguliert wird. Eine traumatische Ruptur des Kapsel-Band-Apparates führt zu einer Verminderung des Feedbackmechanismus mit einer begleitenden Abschwächung der aktiven muskulären Stabilisierung, die den wichtigsten Faktor in der Stabilisierung des glenohumeralen Gelenks darstellt. ♦ Bei der Untersuchung eines Freizeitsportlerkollektivs mit Beanspruchung der oberen Extremitäten zeigt sich eine Korrelation zwischen Sportverhalten und dynamischen propriozeptiven Fähigkeiten: Freizeitsportler haben gegenüber Nichtsportlern Vorteile im Sinne einer besseren Geschwindigkeitswahrnehmung und einer besseren Bewegungsreproduktion. ♦ Bei Ante-/Retroversionsbewegungen wird in Winkelbereichen stärkerer Anteversion eine signifikant bessere Bewegungsreproduktion gefunden. Eine Erklärung hierfür kann in der steigenden Gelenkkapselspannung bei zunehmender Anteversion gesucht werden. ♦ Im Freizeitsportlerkollektiv fand sich *keine Korrelation zwischen isometrischer Maximalkraft und den untersuchten propriozeptiven Fähigkeiten.* ♦ Mit einem Patientenkollektiv durchgeführte Trainingsprogramme mit sensomotorischem Schwerpunkt nehmen Einfluss auf die überprüften schulterspezifischen Fähigkeiten: Eine z.T. signifikant bessere Winkelreproduktionsfähigkeit der gesunden gegenüber der verletzten Schulter ist nach der Therapie aufgehoben.

4 Diskussion/Fazit

Zur Betrachtung des komplexen Mechanismus der Propriozeption wurde ein Modell des sensomotorischen Systems entwickelt (Abb. s.u.). Die so dargestellten Prozessabläufe machen deutlich, dass sich die sensorische Qualität „Propriozeption“ aus Afferenzen der

Muskulatur, der Haut und der Gelenkstrukturen zusammensetzt. Zur Überprüfung der sensomotorischen Fähigkeiten bieten sich die verschiedensten Testverfahren an. Wie unser Modell jedoch deutlich zeigt, ist – mit gewisser Ausnahme der evozierten Potentiale – keines der Testverfahren in der Lage, einen afferenten propriozeptiven Schenkel isoliert zu erfassen. Jedes Verfahren überprüft hauptsächlich nur eine bestimmte Qualität der Sensorik, so dass nur eine standardisierte Kombination verschiedener propriozeptiver Testverfahren eine exakte sportmotorische Diagnostik ermöglicht. Stellen sich bei einer solchen sportmotorischen Diagnostik Defizite heraus, so sollten diese dann mit einem gezielten Training kompensiert werden. Die verschiedenen Qualitäten der Propriozeption eröffnen gleichzeitig aber auch die Möglichkeit, dass Defizite einer bestimmten propriozeptiven Qualität durch die anderen Qualitäten zu kompensieren sind. Die auf diese Defizite abgestimmten Trainingsverfahren sollen verletzungsprophylaktisch wirken und ebenso Anwendung in der Rehabilitation des Sportlers finden. Zur Prävention von Gelenkverletzungen sollte demnach ein propriozeptives Training durchgeführt werden. In der diagnostischen Bewertung der Sportler und Patienten, die an akuten Gelenkverletzungen oder chronischen Gelenkbeschwerden leiden, sollte ein propriozeptiver sensomotorischer Test standardisiert durchgeführt werden. In der postoperativen Rehabilitationsphase oder bei der konservativen Behandlung sollte nicht nur die verletzte, sondern ebenso die kontralaterale nicht verletzte Extremität bei dem propriozeptiven, sportmotorischen Training berücksichtigt werden. Bei der Suche nach neuen operativen Techniken und in der Bewertung klassischer Operationen sollten in der Rekonstruktion nicht nur die anatomischen, sondern insbesondere auch die neurophysiologischen Gegebenheiten Beachtung finden, um dem neurophysiologischen Feedbackmechanismus Rechnung zu tragen.



5 Literatur

Literatur auf Anfrage. Bisherige projektbezogene Veröffentlichungen:

- JEROSCH, J.; THORWESTEN, L.; STEINBECK, J.; SCHRÖDER, M.: Propriozeptive Fähigkeiten des Schultergürtels bei gesunden Probanden. *Z. Orthop.* 134 (1996), 360-365
- JEROSCH, J.; THORWESTEN, L.; TEIGELKÖTTER, T.: Propriozeption des Schultergelenkes bei jugendlichen Tennisspielern. *Sportverl.-Sportschad.* 11 (1997), 1-9
- JEROSCH, J.; THORWESTEN, L.; REUTER, M.: Propriozeptive Fähigkeiten im Bereich des Ellenbogengelenkes von Hochleistungstennisspielerinnen. *Dtsch. Z. Sportmed.* 48 (1997), 43-48
- JEROSCH, J.; STEINBECK, J.; SCHRÖDER, M.; WESTHUES, M.; REER, R.: Intraoperative EMG response of the musculature after stimulation of the glenohumeral joint capsule. *Acta Orthop. Belg.* 63 (1997), 8-14
- JEROSCH, J.; THORWESTEN, L.: Propriozeptive Fähigkeiten von Patienten mit posttraumatischer Instabilität des glenohumeralen Gelenkes. *Z. Orthop.* 136 (1998), 230-237

