

H. Stöhr,
M. Zimmer

Rollstuhltennis aus orthopädischer Sicht

Wheelchair-tennis — an orthopaedic view

Orthopädische Klinik Tegernsee

Zusammenfassung

Mit einem standardisierten Fragebogen über Verletzungen und Überlastungsschäden im Rollstuhltennis (RST) wurden 45 aktive Sportler im Alter von 20 bis 51 Jahre befragt. 55,6% haben sich insgesamt 57 Verletzungen und Überlastungsschäden zugezogen, wobei die Überlastungsbeschwerden mit 59,6% überwiegen. Hauptlokalisation war die obere Extremität (77,2%), am häufigsten die Epicondylitis humeri radialis. Hauptaugenmerk muß dabei auf eine mangelhafte Schlagtechnik gerichtet werden.

Abschließend werden mögliche Auswirkungen im Sinne einer „Mehrbehinderung“ sowie Konsequenzen für „behindertengerechte“ Therapie und Prophylaxe diskutiert.

Schlüsselwörter: Prävention, Rollstuhltennis, Tennis, Verletzungen, Überlastungsschäden

Summary

45 (aged 20 to 51 years) wheelchair tennis players were surveyed by a questionnaire to determine athletic injuries and overuse-syndromes. 55,6% of the players have suffered 57 injuries and overuse-syndromes. Those were mainly localised at the upper extremity (77,2%). Overuse-syndromes predominate with 59,6%. Most common was the tennis elbow. One must be aware of a technical correct stroke. At the end of the article the means of possible „aggravation“ and consequences to specify therapy and prevention for disabled were discussed.

Key words: injuries, overuse-syndromes, prevention, tennis, wheelchair tennis

Einleitung

Dem Rollstuhlsport (RS-Sport), 1944 von *Sir Ludwig Guttmann* begründet, kommt innerhalb der Rehabilitation eine außerordentlich wichtige Rolle zu (8, 13, 14). Die Entwicklung des Behindertensportes im Rollstuhl begann 1948 mit den Stoke Mandeville Games in Großbritannien (8).

Rollstuhltennis (RST) ist eine junge Sportart, das sich international dank seiner Attraktivität, aber auch seiner sozialen Komponente - Behinderte können mit Nichtbehinderten spielen - großer Beliebtheit erfreut (9, 15). Aber RST gehört neben dem Rollstuhlbasketball und den leichtathletischen Disziplinen (Schnellfahren auf der Bahn und auf der Straße, Wurfsporarten) zu den fünf Sportarten mit der höchsten Verletzungshäufigkeit (3, 5).

Ziel dieser Studie war es, Antworten auf folgende Fragen zu finden:

1. Welche Verletzungen und Überlastungsschäden treten beim RST auf, wo sind sie lokalisiert und können beeinflussende Faktoren für deren Entstehung herausgearbeitet werden?
2. Bestehen Unterschiede zwischen dem Verletzungsmuster von nichtbehinderten Tennisspielern und RST-Spielern?
3. Resultiert durch die Beschwerden eine „Mehrbehinderung“?

Material und Methodik

Auszufüllen war ein 9-seitiger Fragebogen mit gezielter Abfrage der Epidemiologie der Behinderung, RS-Sport-Aktivität, RST spezifischen Fragen sowie zu

erlittenen Verletzungen und Überlastungsbeschwerden. Die Fragebögen wurden anlässlich der offenen deutschen RST-Meisterschaften 1989 in München direkt an die Sportler verteilt, sowie den Nationaltrainern der Niederlande, Österreich und der Schweiz zugeschickt.

Die Daten wurden verschlüsselt und mit dem Programm „Micro-Excel“ von Mac Intosh bearbeitet und ausgewertet. Dabei wurde die Methode der deskriptiven Statistik angewendet.

Ergebnisse

Sportlerdaten

45 RST-Spieler (2 weibl., 43 männl.) beantworteten mit einem Durchschnittsalter von 32,8 Jahren (20 bis 51 Jahre) den Fragebogen komplett. Davon waren 41 (91,1%) Rechts- und 4 (8,9%) Linkshänder, entsprechend der Schlagarmseite.

Der Beginn der Behinderung lag 4 bis 48 Jahre zurück, durchschnittlich bei 13,4 ± 9,5 Jahren.

Als Behinderungsursache gaben 37 (82,2%) eine Querschnittslähmung (24/64,9% komplett und 13/35,1% inkomplett), 2 (4,4%) eine Poliomyelitis anterior, 4 (8,9%) eine Amputation und je einer eine Hirnhautentzündung mit resultierender spastischer Lähmung beider Beine bzw. Hämophilie A an. Die Auflistung der 37 querschnittsgelähmten RST-Spieler nach der motorischen Lähmungshöhe (von C 07 bis L 03) zeigt Tabelle 1.

Vor Eintritt der Behinderung übten 10 (29,4%) Sportler einen Rückschlagsport aus, davon 4 Tennis (insgesamt 8,9%).

Die aktive Teilnahme am RS-Sport lag zum Zeitpunkt der Befragung bei 8,3 ±



Tabelle 1: Motorische Läsionshöhe (von C 07 bis L 03)

Motorische Läsionshöhe	Anzahl (N = 37)
C 07 - C 08	1
T 01 - T 05	9
T 06 - T 10	15
T 11 - L 03	12

5 Jahren mit einer Zeitspanne von 2 bis 20 Jahren. Die aktive Spieldauer im RST betrug 1 bis 7 Jahre, durchschnittlich 3,7 ± 1,4 Jahre.

2 bis 16 Stunden pro Woche (durchschnittlich 6,3 ± 3,3) wurde RST gespielt.

Die Selbsteinschätzung ihrer Roll- und Schlagtechnik in Abstufung 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) zeigt Tabelle 2.

Den prozentualen Anteil von Notschlägen während eines Spieles sehen die RST-Spieler im Durchschnitt bei 27 ± 16,3 % (minimal 5%, maximal 75%).

Verletzungen und Überlastungsschäden

25 (55,6%) RST-Spieler wiesen insgesamt 57 Verletzungen und Überlastungsschäden auf. Die 57 Sportschäden verteilten sich auf obere Extremität (44/77,2%), Gesäß (2/2,5%), Rumpf (10/17,5%) und Kopf (1/1,8%). Die Verteilung an der oberen Extremität zeigt Abbildung 1.

Der Anteil der **Akutverletzungen** beläuft sich auf 23 (40,4%); 43,5% Hautverletzungen, 26,1% Muskelverletzungen, 17,4% Distorsionen, 13% Kontusionen (Abb. 2). Die 10 Hautverletzungen teilen sich auf in akute Schädigung

gen der Finger und Hände (7) und am Kopf (1) sowie in 2 Dekubitalulzera. Die meisten Spieler waren nach kurzer Tennispause beschwerdefrei. Trotz 16wöchiger Sportpause erzielten die Spieler mit Dekubitalulzera keine Befundbesserung.

Die 6 Muskelverletzungen traten an Schulter (4), Unterarm (1) und Handgelenk (1) auf. Ein Drittel pausierte 3 bis 4 Wochen und war danach beschwerdefrei. Keine Sportpause benötigten die 4 Spieler mit Distorsionen der Finger (2), des Handgelenkes (1) und des Ellenbogens (1) und die 3 Sportler mit Kontusionen von Schulter (1) und Oberarm (2).

Die Gesamtzahl der **Überlastungsschäden** liegt mit 34 (59,6%) über der Zahl der Akutverletzungen. Zahlenmäßig überwiegen Tendinosen (55,9%) und Myogelosen (29,4%) (Abb. 3). Die Ten-

dinosen waren an Schulter (3/15,8%), Ellenbogen (9/47,4%), Unterarm (3/15,8%) und Handgelenk (4/21%) lokalisiert. 60% pausierten 1 bis 12 Wochen, durchschnittlich 5,3 ± 3,8 Wochen, wonach 95% beschwerdefrei waren. Die anderen 40% spielten trotz Beschwerden ohne Unterbrechung weiter RST. Die 10 Myogelosen verteilen sich auf die Halswirbelsäule (8) oder entlang der gesamten Wirbelsäule (2). Die Häufigkeit des Wiederauftretens lag im Durchschnitt bei 4,5 mal.

Einer der beiden Spieler mit einer Nervenkompression des Handgelenkes legte eine Trainingspause von 2 Wochen ein, wonach er beschwerdefrei war. Die RST-Spieler mit Impingement-Syndrom der Schulter (1), Bursitis subacromialis (1) bzw. Handgelenksganglion (2) legten bei fortgesetzter sportlicher Aktivität keine Sportpause ein.

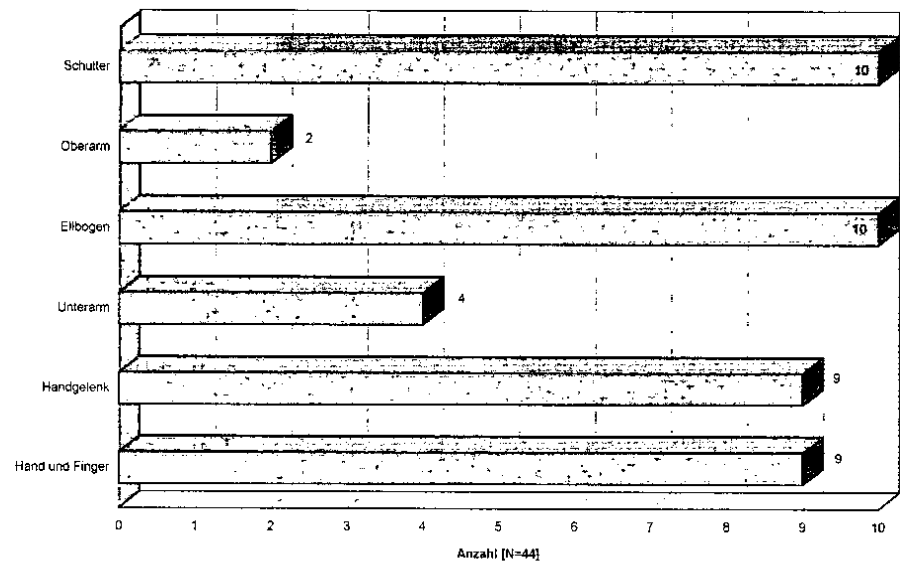


Abbildung 1: Verletzungen und Überlastungsschäden an der oberen Extremität

Tabelle 2: Subjektive Einschätzung der Schlag- und Rolltechnik von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht)

Abstufung (1-5)	Schlagtechnik (N = 45)	Rolltechnik (N = 45)
1	0	2
2	23	14
3	12	18
4	10	9
5	0	2

Tabelle 3: Prozentuale Häufigkeit von Spielern mit Sportschäden in Abhängigkeit von der Anzahl der „Behindertenjahre“

Behindertenjahre	RST-Spieler mit Beschwerden (in % pro Gruppe)	Anzahl (N = 45)
4-5	17	6
6-10	50	14
11-20	53	17
21-20	100	5
31-48	100	3

WISSENSCHAFT

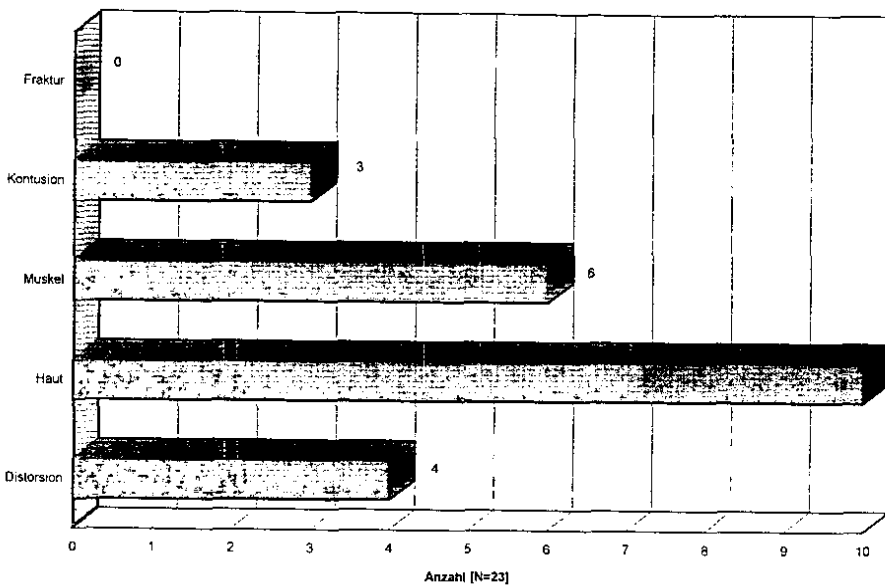


Abbildung 2: Auflistung der Akutverletzungen

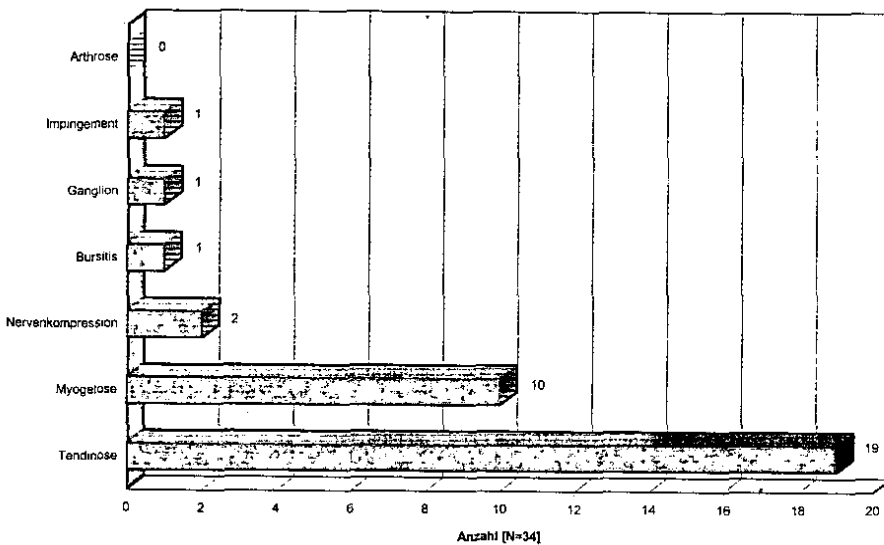


Abbildung 3: Auflistung der Überlastungsschäden

Der 20jährige RST-Spieler gab keine Beschwerden an, von den 21-30 Jährigen gaben 59,1%, von den 31-40 Jährigen 42,9% und von den 41-52 Jährigen 75% Verletzungen und Überlastungsschäden an.

Die prozentuale Häufigkeit von Verletzungen und Überlastungsschäden in Abhängigkeit von der Anzahl der „Behindertenjahre“ (=seit wann die Spieler an ihrer Behinderung erkrankt sind) gibt Tabelle 3 wieder.

Der RST-Spieler mit einer motorischen Läsionshöhe von C 07 hatte je 1 Verlet-

zung und 1 Überlastungsschaden angegeben. In der Gruppe der von T 01 bis T 05 Gelähmten hatten 55,6% Verletzungen und Überlastungsschäden, von T 06 bis T 10 66,7%, von T 11 bis L 03 41,7% und bei den Spielern ohne Querschnittslähmung 50%. Mit der wöchentlichen RST-Belastung steigt die Anzahl der Erkrankten pro Gruppe (Abb. 4).

72,7% der Spieler mit guter, 41,7% mit befriedigender und 70% mit ausreichender Schlagtechnik gaben Beschwerden an. Die nach der bevorzugten Schlagausführung der 3 Grundschläge aufgeglic-

berte Verletzungshäufigkeit ergab, in der Reihenfolge von gerade, slice bzw. topspin gespielten Bällen, einen Anteil von Spielern mit Verletzungen und Überlastungsschäden für die Vorhand mit 50%, 20% bzw. 61,1%, für die Rückhand mit 50%, 50% bzw. 66,7% und für den Aufschlag mit 57,9%, 54,6% bzw. 33,3%.

Tabelle 4 zeigt die Korrelation von Verletzungshäufigkeit zu prozentualen Anteil an Notschlägen pro Spiel.

Tabelle 4: Gegenüberstellung von RST-Spielern mit Beschwerden (pro Gruppe in %) zum prozentualen Anteil von Notschlägen pro Spiel

Notschläge pro Spiel (in %)	RST-Spieler mit Beschwerden (in % pro Gruppe)
5-10	80
15-20	63,6
25-30	50
40-75	25

Auf der Schlagarmseite waren bis auf die Hautverletzungen und Myogelosen, 25% der Distorsionen und 33,3% der Muskelverletzungen, alle Kontusionen und die übrigen Überlastungsschäden lokalisiert.

Diskussion

Beeinflussende Faktoren von Verletzungen und Überlastungsschäden

Eine Abhängigkeit der aufgetretenen Verletzungen bzw. Überlastungsschäden vom Lebensalter ist nicht gegeben (5, 16). Es zeigt sich ein kontinuierlicher Anstieg von Beschwerden mit der Zahl der Behindertenjahre (Tab. 3). Die Aussagekraft dieser Korrelation wird durch die geringe Anzahl von Spielern in den Gruppen 4-5 (n=6), 21-30 (n=5) und 31-48 (n=3) „Behindertenjahre“ abgeschwächt. In Übereinstimmung mit der Literatur zwischen wir keinen Zusammenhang zwischen Sportschäden und Behinderungsausmaß (ausgewerteter Parameter motorische Läsionshöhe) herstellen (3, 5, 16). Der entscheidende Faktor für das Auftreten von Beschwerden ist die RS-Sportaktivität (3, 5, 16). Mit steigender wöchentlicher RST-Belastung nimmt die Anzahl der Verletzungen und Überlastungsschäden zu (Abb.

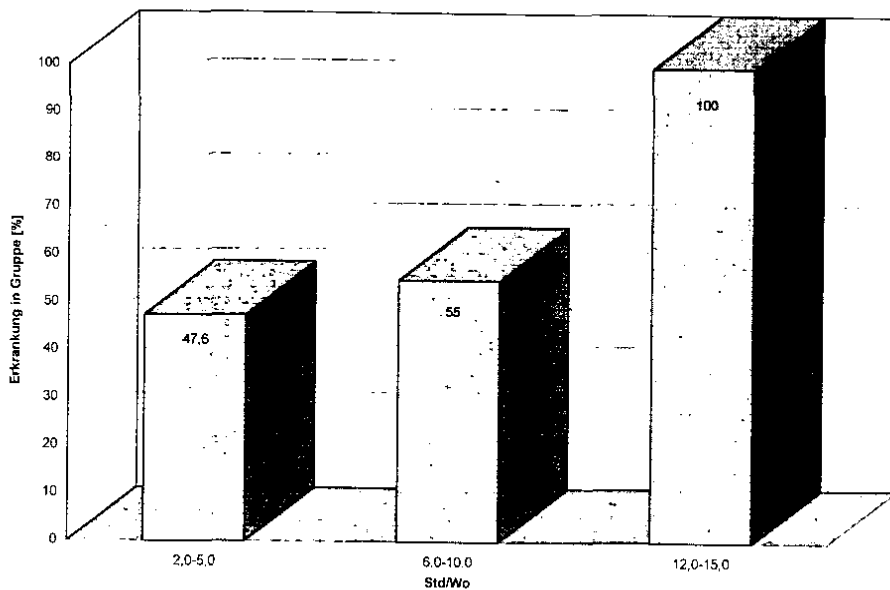


Abbildung 4: Prozentuale Häufigkeit von Spielern mit Verletzungen und Überlastungsschäden in Abhängigkeit von der wöchentlichen RST-Belastung in Stunden.

4). Hierbei scheint die Dysbalance zwischen der individuell möglichen Belastbarkeit des Stütz- und Bindegewebes und der tatsächlich erfolgenden Belastung verantwortlich zu sein. Unterstützt wird diese These dadurch, daß im RST prozentual mehr Überlastungsschäden (59,6%) als Akutverletzungen (40,4%) auftreten und alle Überlastungsschäden, die Myogelosen ausgenommen, am Schlagarm lokalisiert sind. Dies unterstreicht den Kraftaufwand und die Belastung des Schlagarmes im Gegensatz zum „Antriebsarm“ durch das RST.

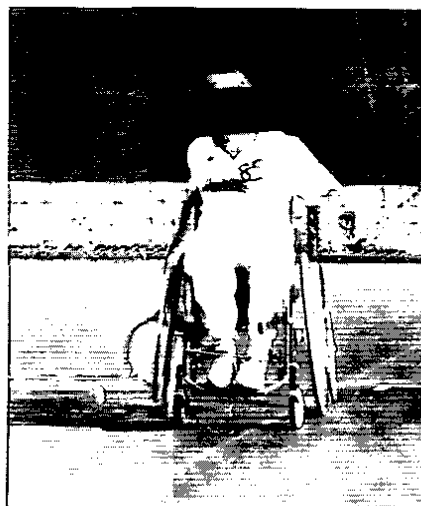
Beachtenswert ist die gleichmäßige Verteilung der Sportschäden an der oberen Extremität (Abb. 1).

Im RST gibt es kein prädisponierendes Gelenk für Sportschäden, sondern die Mehrzahl der Beschwerden verteilen sich gleichmäßig auf den gesamten Schlagarm einschließlich Schultergürtel und HWS.

Eine mangelhafte Schlagtechnik ist aus eigener Erfahrung hauptverantwortlich für die Entstehung von Verletzungen, insbesondere von Überlastungsschäden, obwohl dies durch die Auswertung der subjektiven Technikeinschätzung nicht bestätigt werden konnte. Jedoch klagten diejenigen Spieler, welche den technisch anspruchsvollen Topspin-Schlag für Vorhand und Rückhand bevorzugen, vermehrt über Beschwerden.

Bei einem Notschlag versucht der RST-Spieler trotz fehlerhafter Stellung zum Ball und Schlagausführung, den Ball in der Regel mit wenig Kraftaufwand im Spiel zu halten (15, 16). Notschläge sind häufig im RST (Abb. 5). In unserer Studie nahm mit sinkendem Anteil der Notschläge im Spiel der Anteil von RST-Spielern mit Verletzungen und Überlastungsschäden zu (Tab. 4). Dies kann dadurch erklärt werden, daß diese Spieler versuchen, Notschläge zu vermeiden und Bälle trotz fehlerhafter Stellung und Schlagausführung mit voller Kraft zu re-tournieren. Hierdurch kann es zur Überbeanspruchung von Sehnenansätzen ins-

Abbildung 5: Notschlag im Rollstuhltennis



besondere von Ellenbogen und Handgelenk kommen (6).

Lokalisation und Arten von Verletzungen und Überlastungsschäden im Vergleich mit dem nichtbehinderten Tennis

In dieser Studie gaben 55,6% der befragten 45 RST-Spieler insgesamt 57 Verletzungen und Überlastungsschäden an. In der Untersuchung von Krämer (n=126) hatten 78,6% der nichtbehinderten Tennisspieler (TS) Beschwerden am Bewegungsapparat (10). Jedoch lag bei den TS-Spielern die durchschnittliche Spieldauer mit 17,4 Jahren deutlich über der der RST-Spieler mit 3,7 Jahren. Ein Vergleich des Verletzungsrisikos von RST und TS ist somit schwer möglich (9, 15).

Die meisten Verletzungen und Überlastungsschäden sind im RST und TS an der oberen Extremität lokalisiert (Tab. 5). In unserer Untersuchung waren dies 77%, bei Krämer 48% und bei Feldmeier 52% (6, 10). Ein großer Prozentsatz findet sich im TS an der unteren Extremität (Krämer 31%, Feldmeier 37%) (6, 10). Übereinstimmend zeigt sich eine Häufung der Überlastungsschäden am Spielarm. Im Tennis (10) sind 47,5% der Überlastungsschäden am Spielarm und nur 0,3% am Gegenarm, im RST alle Überlastungsschäden am Spielarm zu finden, die Myogelosen ausgenommen. Dies ist umso erstaunlicher als der Gegenarm im RST zur Beschleunigung des Rollstuhles im Gegensatz zum TS voll eingesetzt und belastet wird (9, 15, 16).

Beim Tennis kommt dem Schultergürtel zur Stabilisierung und Bewegung des Schlagarmes eine wesentliche Bedeutung zu (10). An der Schulter waren bei Feldmeier 7% und bei Krämer 6% der Tennisschäden lokalisiert (6, 10). Vor allem das gehäufte und kraftvolle Spielen von Überkopfbällen, speziell in mangelhafter Technik führt zu Schulterproblemen (6, 10).

Im RST waren 18% der Sportschäden an der Schulter lokalisiert. Erklärbar dadurch, daß RST-Spieler oft Bälle über Kopfhöhe spielen müssen, da ein langer, topspin gespielter Ball, der hoch abspringt, als guter Angriffsschlag gilt und weil aus einer sitzenden, niedrigeren Position geschlagen wird.

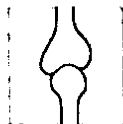


Abbildung 6: Technisch fehlerhaft ausgeführter Überkopfball

Inwiefern die alltägliche Belastung der Schulterregion bei Paraplegikern durch RS-Antrieb und Transfers für diese Problematik mitverantwortlich ist müssen nachfolgende Studien mit dem Vergleich von sport- zu nichtsporttreibenden Paraplegikern zeigen (1, 7, 11, 16).

Überlastungsschäden an der Wirbelsäule treten im TS selten auf (6, 10), wohingegen RST-Spieler häufig über Beschwerden, speziell im Halswirbelsäulenbereich (HWS) klagen. Die hohe Anzahl an Überkopfballen und besonders derjenigen mit technisch fehlerhafter Ausführung (Abb. 6) stellen eine große Belastung für die Rückenmuskulatur dar, da eine Hyperlordosierung der noch funkti-

onfähigen Wirbelsäule erforderlich ist, um die Flugkurve des Balles zu verfolgen und den Ball am höchstmöglichen Punkt zu treffen.

Der häufigste Überlastungsschaden im TS ist die radiale Epicondylitis (6, 10). An der Entstehung werden ursächlich eine fehlerhafte Schlagtechnik und ungünstiges Schlägermaterial angesehen (2, 6, 10). Häufig tritt im RST die Epicondylitis humeri radialis auf, vermutlich durch eine mangelhafte Schlagtechnik bedingt (Tab. 5).

In Analogie zu den Tennisstudien kann eine Mitverursachung der Sportschäden durch eine fehlerhafte Schlagtechnik vermutet werden. Gründe hierfür sind:

- Alle Überlastungsschäden, die Myogelosen ausgenommen, befinden sich am Schlagarm.
- Die RST-Spieler, die die Vor- und Rückhand bevorzugt topspin spielen, beklagen mehr Sportschäden.
- Nur 4 (8,9%) RST-Spieler haben als „Fußgänger“ Tennis gespielt. Eine fehlerfreie Schlagausführung ist im RS schwieriger zu erlernen.
- Im RST ist es häufig nicht möglich, korrekt zum Ball zu stehen, dabei kommt es zu Notschlägen. Wenn trotz falscher Schlagposition und -ausführung versucht wird, den Ball kraftvoll zu retournieren, können Verletzungen und bei rezidivierender Traumatisierung Überlastungsbeschwerden entstehen.

Eine biomechanische Bewegungsanalyse der verschiedenen Schlagausführungen im RST könnte die Vorteile einer technisch sauberen Schlagtechnik belegen helfen.

Mehrbehinderung

Eine für den RS-Sportler bedeutende aber schwierig zu beantwortende Frage ist die möglicherweise resultierende Mehrbehinderung aufgrund von Beschwerden am Bewegungsapparat. Insbesondere müssen die Erkrankungen, welche die Mobilität einschränken, beachtet werden.

Für den Großteil der Beschwerden (34/60%) ist anhand der Lokalisation bzw. der Diagnose eine „Mehrbehinderung“ nicht anzunehmen (Tab. 6).

Die Dekubitalulzera (2/3,5%) bedingen in der Regel eine längere Sportpause, können aber auch zur Hospitalisation führen und schränken somit den Behinderten vermehrt ein (3, 5, 12, 17). Jedoch sind Krankenhausaufenthalte bei nicht sporttreibenden Behinderten aufgrund von Hauterkrankungen dreimal häufiger als bei Behindertensportlern (17).

Eine „Mehrbehinderung“ ist bei Überlastungsschäden (21/36,8%) von Handgelenk, Unterarm und Ellenbogengelenk (Tendinosen) sowie des Schultergelenkes (Tendinose, Impingement, Bursitis) gegeben. Die Minderung der Mobilität und Einschränkung der Selbständigkeit

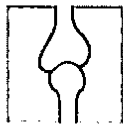
Tabelle 5: Lokalisation der Sportschäden im RST im Vergleich zum Tennis (in %)

	Feldmeier (%)	Krämer (%)	RST (%)
Obere Extremität	52	48	77
Schulter	7	6	18
Epicond. hum. lat.	38	40	16
Untere Extremität	37	31	0
Wirbelsäule	3	15	18
Anzahl	N = 5209	N = 126	N = 45

Tabelle 6: Auflistung der Sportschäden, welche keine „Mehrbehinderung“ bedingen

Lokalisation	Diagnose	Anzahl
Finger	Distorsion	2
	Hautverletzung	7
Handgelenk	Distorsion	1
	Gelenksganglion	1
	Muskelverletzung	1
	Nervenkompression	2
	Muskelverletzung	1
Unterarm	Muskelverletzung	1
Ellenbogen	Distorsion	1
Oberarm	Kontusion	2
Schulter	Kontusion	1
	Muskelverletzung	4
Kopf	Hautverletzung	1
Wirbelsäule	Myogelosen	10
Gesamtzahl		34





ist umso bedeutsamer, da diese Erkrankungen lang anhalten und häufig rezidivieren.

Behindertengerechte Prophylaxe und Therapie

Die allgemeinen Kriterien der Sportmedizin bezüglich Prophylaxe und Therapie sind im RST anzuwenden. Eine Übersicht der empfohlenen Präventivmaßnahmen gibt Tabelle 7 wieder.

Tabelle 7: Allgemein empfohlene Präventionsmaßnahmen im RST

- Adäquate Sportausrüstung (Schlägermaterial, Rollstuhl)
- Behindertengerechte Sportstätten (u.a. Beleuchtung, Bodenbelag, Waschräume)
- Polsterung von dekubitalgefährdeten Stellen
- Anlegen von Tape- und Stützverbänden
- Verbesserung des Aufwärmverhaltens
- Ausbildung geschulter Trainer
- Verbesserung der Schlagtechnik

6. *Feldmeier Ch., P. Bernett*: Tennis-Verletzungen, Überlastungsfolgen und Prophylaxe. *Prakt. Sporttraumatol. Sportmed.* 3 (1986), 3-11.

7. *Glaesener J.-J., B. Wenck, B. Börgel*: Die gewichttragende Schulter des Paraplegikers. *Dtsch. Z. Sportmed.* 1 (1994), 11-16.

8. *Guttmann L.*: Sport für Körperbehinderte. Urban und Schwarzenberg Verlag, München 1979.

9. *Kom I.*: Keine Angst vor dem Tie-Break. In: Parks G. (Hrsg.): *Come-back - Sport für Körperbehinderte*. Mosaik Verlag, München 1988, 111-114.

10. *Krämer J., J. Schmitz-Beuting*: Überlastungsschäden am Bewegungsapparat bei Tennisspielern. *Dtsch. Z. Sportmed.* 2 (1979), 44-48.

11. *Nichols P.J., P.A. Norman, J.R. Ennis*: Wheelchair User's Shoulder? *Scand. J. Rehab. Med.* 11 (1979), 29-32.

12. *Nilsen R., P. Nygaard, P.G. Bjorhold*: Complications that may Occur those with Spinal Cord Injuries who Participate in Sport. *Paraplegia* 23 (1985), 152-158.

13. *Pool G.M., A. Tricot*: Readiness and the International Medical Society of Paraplegia: The Sir Ludwig Guttmann Lecture 1984. *Paraplegia* 23 (1985), 134-151.

14. *Schiltenswolf M., C. Carstens, V. Paeslack*: Sport im Rollstuhl - ein Überblick. *Dtsch. Z. Sportmed.* 39 (1988), 454-458.

15. *Schwahn J.*: Tennis für Rollstuhlfahrer. Dr. W. Karl Verlag, Isny 1989.

16. *Stöhr H.*: Verletzungen und Überlastungsschäden im Rollstuhlbasketball und Rollstuhltennis. Dissertation, München 1993.

17. *Stotts K.M.*: Health Maintenance: Paraplegic Athletes and Nonathletes. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2 (1986), 109-114.

Anschrift der Verfasser

Dr. med. H. Stöhr
Orthopädische Klinik Tegernsee
Seestr. 80
83681 Tegernsee

PRAXIS: Übungen zur Prävention des Tennisarms

Bei der Therapie von Sportschäden muß neben der Behinderung den Ansprüchen des RS-Sportes Rechnung getragen werden (5). Insbesondere ist eine frühfunktionelle Therapie entscheidend, um die Selbständigkeit des behinderten Sportlers baldmöglichst wiederherzustellen. Dies ist in jedem Einzelfall zu prüfen, wofür spezielle Kenntnisse erforderlich sind.

Literatur

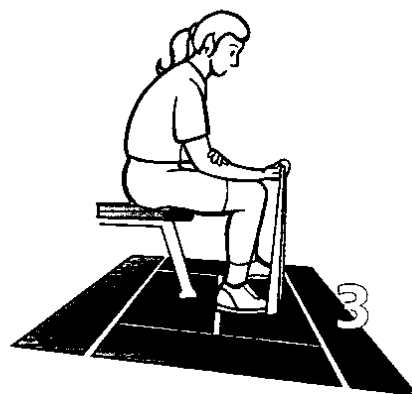
1. *Bayley J.C., T.P. Cochran, C.B. Sledge*: The Weight-Bearing Shoulder. *J. Bone Joint. Surg.* 69A (1987), 676-678.

2. *Biehl G., J. Schmitt*: Zum Problem der Epicondylitis als typischen Tennissportschaden. *Dtsch. Z. Sportmed.* 8 (1978), 205-210.

3. *Bloomquist L.E.*: Injuries to Athletes with Physical Disabilities: Prevention Implications. *Phys. and Sportsmed.* 9 (1986), 97-105.

4. *Botvin Madorsky J.G., K.A. Curtis*: Wheelchair sports medicine. *Am. J. Sports. Med.* 2 (1984), 128-132.

5. *Curtis K.A., D.A. Dillon*: Survey of Wheelchair Athletic Injuries: Common Patterns and Prevention. *Paraplegia* 23 (1985), 170-175.



Kräftigung der Handgelenksbeuger

Begonnen wird mit einem geringen Gewicht (max. 0,5 kg) durch ein nicht zu straffes elastisches Band. Der Unterarm wird mit leicht gebeugtem Ellbogengelenk auf dem Oberschenkel aufgelegt, die Handinnenfläche ist nach oben gerichtet. Aus der Mittelstellung wird die Hand nach oben und unten bewegt (3 Serien mit 10-20 Wiederholungen)

Dehnen der Handgelenksbeuger

Arm nach vorne strecken, Handflächen nach unten, die nach unten hängenden Finger werden mit Hilfe der anderen Hand zum Unterarm gedrückt (Dorsalflexion bzw. starke Extension), so daß eine Spannung an der Innenseite des Unterarms spürbar wird. 8-15 s halten.

