

# Tennis aus der Sicht des Sportmediziners und Internisten

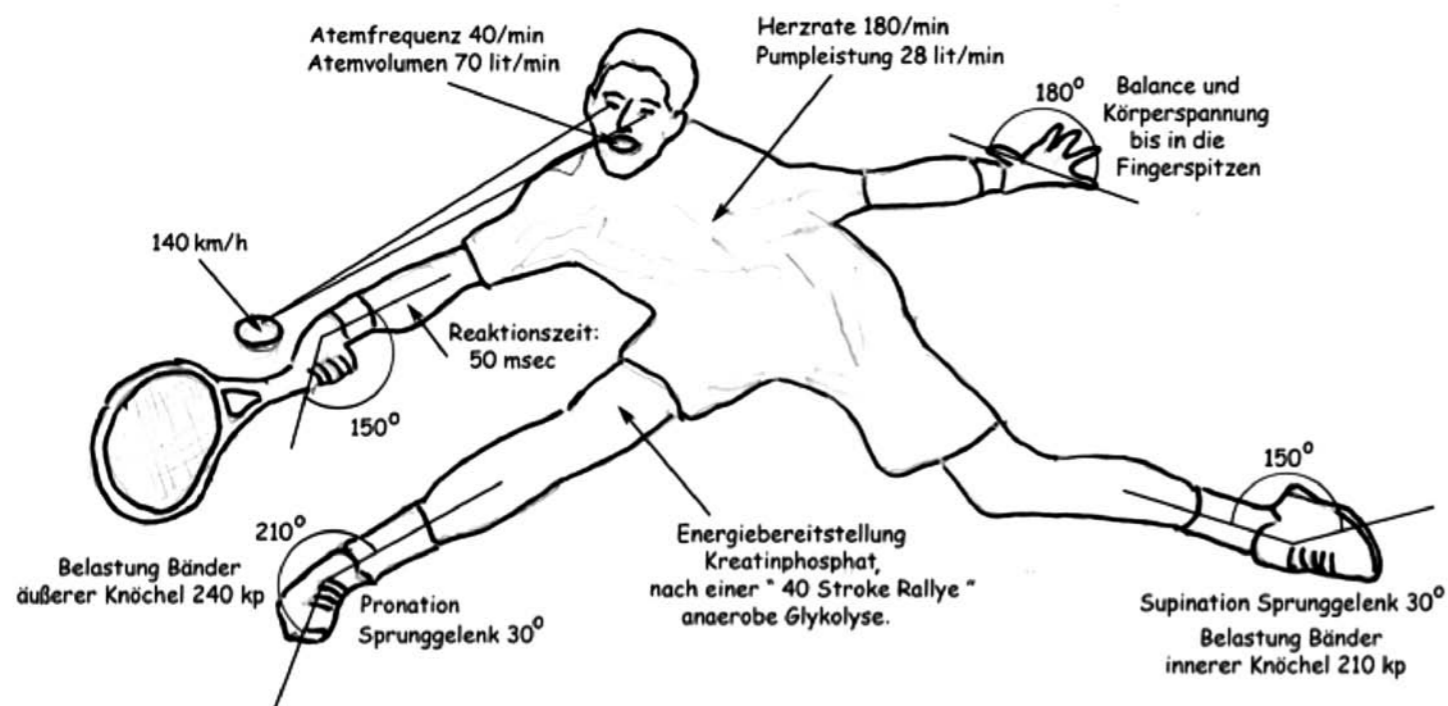


Univ. Prof. Dr. Falko Skrabal  
Institut für Herz-Kreislauf- und  
Stoffwechselmedizin  
und Wahlarztordination  
Mariatrosterstrasse 67, A-8043 Graz

Die Charakteristika des Tennissports haben sich in den letzten Jahrzehnten gewandelt: Während früher Eleganz, Raffinesse und Intuition die vorwiegenden Ingredienzen waren, ist in diesem Sport in den letzten Jahrzehnten die Athletik ganz in den Vordergrund gerückt.

Die nachstehende Abbildung, die einer Fotografie von Djokovic im Finale des Grand Slam-Tourniers im Melbourne im Jahre 2011 nachempfunden ist, veranschaulicht die heute erforderlichen körperlichen Voraussetzungen für einen Wettkampfspieler. Neben der selbstverständlichen Begabung zum Ballsport und rascher Reaktion sind

hohe aerobe Kapazität, maximale Schnelligkeit und Schnellkraft sowie Beanspruchbarkeit von Gelenken und Bändern die Bestandteile des modernen Tennissports. Es ist auch die Kombination all dieser notwendigen Fähigkeiten, die die Faszination des Tennissports ausmachen. Dieser Aufsatz ist in drei Kapitel gegliedert, einerseits Bemerkungen für a) den zukünftigen Wettkampfspieler und b) für den Club- und Hobbyspieler, c) andererseits Bemerkungen über die gesundheitlichen Erfordernisse und Auswirkungen des Tennissports.



## Der zukünftige Wettkampfspieler

Um die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Wettkampfspieler abzuschätzen, ist es wichtig, sich die spezifischen Merkmale des Tennissports vor Augen zu führen: Ein Tennismatch wird durch intermittierende Belastung, abwechselnd kurze „Bursts“ von hoher Intensität (4 bis 10 Sekunden) und kurze (10 bis 20 Sekunden) Phasen der Erholung gekennzeichnet. Dazwischen gibt es Perioden (zwischen 60 und 90 Sekunden) für weitere Erholung. Die Erholungsperioden sind durch strenge Regeln der ITF definiert: Die Erholungsphase dauert maximal 20 Sekunden zwischen den Punkten, 90 Sekunden beim Seitenwechsel und 120 Sekunden zwischen den Sätzen. Das Arbeits-Erholungszeitverhältnis beträgt demgemäß zwischen 1:1 bis zu 1:4. Kürzlich erschien eine sportmedizinische Analyse von professionellen ATP-Spielern, die die genannten Zahlen unterstreicht. So betrug die Dauer der einzelnen Rallye im Mittel 7,5 Sekunden, die Erholungszeit 16,2 Sekunden und die gesamte Matchzeit 21,5 Minuten. Im Durchschnitt wurden nur 2,7 Schläge pro Rallye absolviert, nur in 10% aller Rallies wurden mehr als 6 Schläge getätigt.

Durch die kurze Belastungsdauer und die relative lange Erholungszeit stieg des Lactat im Durchschnitt nur auf 3,8 mmol mit einzelnen Maximalwerten von 8,6 mmol.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Energiebereitstellung beim Tennis in erster Linie aus der Verwertung des gespeicherten ATP (Adenosintriphosphat) bzw. durch rasche ATP-Gewinnung aus der Spaltung von Kreatinphosphat besteht. Für die länger dauernden Rallies, die meist die entscheidenden Punkte bestimmen, ist es auch notwendig, eine hohe anaerobe Kapazität (= „Energiebereitstellung ohne genügend Sauerstoff“) zu verfügen.

Obwohl aerobe Belastungen (= „Energiebereitstellung durch genügend Sauerstoff“) während des Wettkampfs fehlen, garantiert nur eine hohe aerobe Ausdauerleistung eine rasche Normalisierung der Herzfrequenz zwischen den Ballwechseln und eine hohe Energiebereitstellung durch Vermehrung der Kraftwerke (= Mitochondrien), Substrate (Energiebereitsteller) und Enzyme (wichtig für die Spaltung von Energiebereitstellern) innerhalb der Muskelzellen. Die Ermüdung eines Wettkampfspielers während der Dauer eines Matches ist gekennzeichnet durch mangelnde Erholung der Herzfrequenz und nicht so sehr durch einen Anstieg des Laktats. Das Tragen einer Pulsuhr mit Aufzeichnung der Herzraten für die spätere Auswertung während des Trainingaufbaus ist auch hier sinnvoll.

Die hohe aerobe Kapazität kann man sich nur in einem Trainingsprozess über mehrere Jahre erarbeiten. Dazu ist ein „Grundlagenausdauertraining“ (90% davon im Grundlagenausdauerbereich I = ca 70% der maximalen Herzfre-

quenz) erforderlich. Die dafür notwendige optimale Herzfrequenz ist nur durch eine Ergometrie oder Lactatergometrie zu ermitteln.

Im ersten Jahr des Trainings sollte man jährlich ca. 60 Trainingsstunden (aufgeteilt auf 3 wöchentliche Trainingseinheiten, 20 bis maximal 30 Minuten) mit Grundlagenausdauertraining (am besten Laufen) verbringen. Ein Ausdauertraining 1 x in der Woche ist bezüglich Verbesserung der aeroben Kapazität wirkungslos. Das Ausdauertraining sollte zumindest 3 x wöchentlich erfolgen, um am Beginn der folgenden Woche nicht wieder auf altem Niveau zu beginnen. Im 2. Trainingsjahr kann das Ausdauertraining auf ca 125 Stunden jährlich gesteigert werden, im 3. Jahr auf 250 Stunden und im 4. Jahr auf 350 Stunden pro Jahr. Ein Überspringen eines Trainingsjahres birgt die Gefahr eines „Übertrainings“ mit Leistungsabfall, Erschöpfungsgefühl und Freudlosigkeit bis zur Depression. 350 aerobe Trainingsstunden jährlich gewährleisten dann eine Leistungsfähigkeit von ca 170% der Norm und eine Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>max) von ca. 60 bis 70 ml/kg/min. Dies entspricht der aeroben Leistungsfähigkeit von ATP-Spielern. Im Durchschnitt beträgt die Leistungsfähigkeit von weiblichen ATP-Spielern 45 ml/kg/min die von männlichen Kollegen 60 ml/kg/min. Dieses aerobe Training muß daher von Beginn einen konstanten Teil des Trainings von angehenden Wettkampfspielern darstellen. Solange man aktiver Wettkampfspieler ist, kann dann nicht mehr von diesem Trainingspensum abgegangen werden, wenn man nicht sofort wieder Leistung verlieren will. Spitzenspieler, wie Nadal, weisen inzwischen ein VO<sub>2</sub>max von mehr als 70 ml/kg Körpergewicht auf. Zum Vergleich liegen die Normalwerte der Sauerstoffaufnahme von untrainierten jungen Personen zwischen 30 und 40 ml/kg/min, die überhaupt erreichbaren Maximalwerte bei Langläufern und Radfahrern zwischen 80 und 90 ml/kg/min. Für diese Maximalwerte ist ein wöchentliches Trainingspensum zwischen 20 und 30 Stunden/Woche im Ausdauerbereich nötig ist (mehr als 1000 Trainingsstunden jährlich in entsprechenden Zyklen und mit entsprechenden Erholungsphasen).

Darüber hinaus ist die Ausbildung durch das sportartspezifische Training gekennzeichnet: Training der Schnellkraft und der Schnelligkeit, vor allem der unteren Extremität und des Körperrumpfes garantieren die Stabilität des Körpers während des Schlages. Dieses Kraft- und Kraftschnelligkeitstraining sollte ähnlich wie im Wettkampf erfolgen und daher als Intervalltraining absolviert werden, wobei die oben genannten Zeiten als Richtmaß für Belastungsdauer und Erholungszeit gelten können. Kürzlich hat ein Österreichischer Top-Ten-Spieler seinen Tagesablauf im Training beschrieben: 1 ½ Stunden Ausdauertraining, 2 ½ Stunden tägliches Techniktraining mit dem Ball und weitere 1,5 Stunden Kraft- Reaktions- und

Gleichgewichtstraining sind unabdingbar, um erfolgreich Wettkämpfe bestreiten zu können. Aus sportmotorischer Sicht muss auch darauf hingewiesen werden, wie wichtig die Bewegungsvielfalt im Training ist, um genügend Bewegungserfahrung und technische Fertigkeiten zu erlangen. Tennissport ist ein Sport der Unvorhersehbarkeit.

Während Krafttraining des Rumpfes und der unteren Extremität die technischen Fähigkeiten auf Grund der Stabilität des Körpers verbessern, bringt Krafttraining der oberen Extremität nachweislich keine Verbesserung der Schlaggeschwindigkeit. Trotzdem ist Krafttraining der oberen Extremität beim Wettkampfsport zur Stärkung von Bändern und Sehnen und zur Verhinderung von Verletzungen, wie Tennisarm oder Tennisschulter, unbedingt notwendig.

#### Merksätze für den angehenden Wettkampfsportler:

1. Beginn mit Grundlagenausdauertraining ab dem 1. Trainingsjahr mit oben angegebener Dauer und oben angegebener jährlicher Steigerung ohne Überspringen eines Trainingsjahres.
2. Optimale Ausdauerleistung kann frühestens erst nach 4 bis 5 Jahren erreicht werden.
3. Explosives Kraft und Schnellkeitsstraining in den, dem Wettkampf angepassten Trainingsintervallen (zB Belastungsdauer 10 Sekunden, Pausen von 20 Sekunden)
4. Kraft- Schnelligkeit und Schnellkeitsstraining speziell für Rumpf und Beine, um die Stabilität beim Schlag zu garantieren.
5. Technikstraining mit dem Ball einerseits und Kraft-, Schnellkeits- und Ausdauerstraining andererseits sollten sich im Trainingsumfang ungefähr die Waage halten.

### Der Tennissport aus der Sicht des Hobby- und Klubspielers

Typische Hobbyspieler absolvieren ca. 4 bis 5 Stunden Tennis pro Woche, wobei uns allen Ausnahmen weit nach oben hin persönlich bekannt sind.

Mit diesem Trainingspensum kann man auf Grund der Charakteristika des Tennissports keinesfalls mit einer Zunahme der körperlichen Ausdauerleistung rechnen. Auch nach jahrelangem Hobbyspiel würde die maximale Sauerstoffaufnahme nicht wesentlich über der von Kontrollpersonen liegen. Daher muss darauf hingewiesen werden, wie wichtig es auch für Hobbyspieler wäre, zusätzlich zum Tennis ein Ausdauertraining zu absolvieren. Hier gibt es sehr gute Zahlen, was die gesundheitlichen Auswirkungen des Ausdauertrainings betrifft: Ein 3 x 45 Minuten pro Woche betragendes Ausdauertraining mit 70% der maximalen Herzfrequenz (Kontrolle mit

Pulsuhr!!) würde eine Leistungssteigerung auf 120 bis 130% gegenüber untätigen Menschen betragen. Dieses Ausdauertraining ist bereits mit gesundheitlich positiven Auswirkungen auf Zuckerstoffwechsel und Fettstoffwechsel vergesellschaftet.

Für den bereits ab dem mittleren Lebensalter so häufigen Bluthochdruck (zumindest bei 30% der Bevölkerung vorhanden) ist bei 3 x wöchentlichem Ausdauertraining (schon gar nicht durch Tennistraining) hingegen keine positive Auswirkung zu erwarten, weil die blutdrucksenkende Wirkung des Ausdauertrainings nur 24 Stunden anhält und demgemäß ein tägliches Ausdauertraining erforderlich wäre, um z.B. die Einnahme von Hochdruckmedikamenten zu verringern.

Im Gegensatz zur relativen Unwirksamkeit bezüglich Bluthochdruck, kann diese Art der Körperarbeit allerdings bei vielen genetisch belastenden Menschen (hat einer der Eltern einen „Alterszucker“?) den Ausbruch eines Typ II-Diabetes verhindern, vor allem wenn auch das Gewicht und der Bauchumfang normal gehalten werden. Der Zielwert des Body Mass Index beträgt <25, der Zielwert des Bauchumfangs ist noch wichtiger und beträgt bei Frauen <85 cm bei Männern <95 cm.

Viel schwieriger ist es, durch Ausdauertraining bei normalgewichtigen, genetisch belasteten, Personen den Fettstoffwechsel zu normalisieren. Bei genetischer Veranlagung für ein erhöhtes Cholesterin kann durch Körperarbeit das Cholesterin nicht normalisiert werden. Zielwert des Cholesterins wäre kleiner 200 mg/dl, Zielwert des „bösen“ Cholesterins LDL-Cholesterin zumindest kleiner 130 mg/dl. Lediglich das „gute“ HDL-Cholesterin kann durch diese Art der Körperarbeit um ca. 10 bis 20% gesteigert werden. Daher ist es auch für Hobbytennisspieler, die 4 oder mehr Stunden pro Woche am Tennisplatz stehen, unerlässlich, ihre Blutfette zu kennen und gegebenenfalls ein blutfettsenkendes Medikament (Statin) einzunehmen. Genauso ist es wichtig, dass regelmäßige Blutdruckkontrollen durchgeführt werden, um im Bedarfsfall mit Medikamenten den Blutdruck auf normale Werte (kleiner 135/85 mmHg) zu senken.

Bezüglich der Prävention von Herz-Kreislaufkomplikationen, wie Herzinfarkt, gibt es ebenfalls sehr verlässliche Zahlen. So ist bekannt, dass das Herz-Kreislauf Risiko durch einen Kalorienverbrauch durch Körperarbeit von 2500 Kalorien pro Woche optimal beeinflusst werden kann. Durch 3 x wöchentliches sportliches Tennisspiel können ca 700 Kcal verbrannt werden, was z.B. für das Gewichtsmanagement durchaus von Relevanz ist. 3 x 40 Minuten Ausdauertraining, würden einem weiteren Kalorienverbrauch von ca. 1000 bis 1200 Kalorien entsprechen, sodaß nur mehr für einen weiteren Kalorienverbrauch von ca. 800 Kalorien durch Körperarbeit gesorgt werden muß. Diese Körperarbeit sollte am besten im Rahmen von Alltagsaktivität bewältigt

werden, z. B. zu Fuß zur Arbeit und nach Hause zu gehen, Stiegensteigen und Vermeiden jedes Lifts.

Als Faustregel, wenn man schon keinen Sport betreibt, gilt, daß man zumindest 10.000 Schritte (7 km) pro Tag gehen muß, um das Risiko von Herz-Kreislaufkrankungen auf das mögliche Mindestmaß zu senken. Der Kalorienverbrauch beim Gehen oder Laufen beträgt unabhängig von der Geschwindigkeit ca 1 kcal/kg Körpergewicht/km.

Kraftübungen, speziell auch des Rumpfes und der Arme, helfen dabei Sportverletzungen zu reduzieren, da Bänder und Sehnenansätze am Knochen nur durch Muskeltraining und nicht durch andere Übungen (wie zB Dehnungsübungen) gestärkt werden können.

Jeder Mensch verliert jährlich ab dem 30. Lebensjahr ca. 1% an körperlicher Leistungsfähigkeit im Ausdauerbereich, an Kraft sowie auch 1% an Knochenmasse. Durch vernünftiges Training kann ungefähr eine 30% Steigerung der Leistungsfähigkeit im Ausdauerbereich bzw., bei in der Jugend einsetzendem Training, 30% an Knochenmasse zusätzlich gewonnen werden. Dies bedeutet die tröstliche Tatsache, dass ein 70-jähriger, trainierter Mensch die gleiche körperliche Leistungsfähigkeit aufweist, wie ein 40-jähriger, untrainierter Mensch. Für die Knochen bedeutet die stoßartige Belastung durch plötzliche Muskelanspannung oder beim Aufsprung die ideale Sportart, um den Knochenverlust des Alters zu verhindern oder zu mildern. Als Gegenbeispiel wird nur erwähnt, dass z.B. Schwimmen, bei dem diese ruck- und stoßartige Belastung des Knochens fehlt, keinen Zuwachs an Knochensubstanz bewirkt und auch den Knochenverlust des Alters nicht verhindert.

Es muss auch betont werden, wie positiv sich die Erhaltung von Muskelkraft und guter Reflexe auswirken, um Stürzen im Alter und Knochenbrüchen vorzubeugen. Auch ist bekannt, dass durch die mannigfaltigen Herausforderungen, die ein Tennismatch an das Gehirn darstellt, die „Vernetzung der Nervenzellen“ und damit die geistige Leistungsfähigkeit erhalten werden kann. Damit kann auch geistigen Einbußen vorgebeugt werden, sofern nicht Katastrophen, wie eine Arteriosklerose des Gehirns oder eine Demenzerkrankung diese Anstrengungen zunichte macht.

### Gesundheitliches Risiko des Tennissports im mittleren und höheren Alter

Jedem aktiven Tennisspieler sind persönlich andere Spieler bekannt, die während oder kurz nach dem Match einem plötzlichen Herztod erlegen sind, was allerdings für viele aus der Gilde eine durchaus attraktive Option darstellt. Bei diesem Herztod handelt es sich entweder um Rhythmusstörungen, wie „Kammerflimmern“, oder aber auch um

einen akuten Verschluss der Herzkranzgefäße, der dadurch entsteht, dass eine arteriosklerotische (z.B. Kalk-) Ablagerung im Gefäß aufricht und sich Blutplättchen auf dieser nun vorhandenen „Wunde“ im Blutgefäß anhäufen und so das Gefäß verschließen. Diese arteriosklerotischen Ablagerungen im Blutgefäß entstehen in erster Linie durch hohe Blutfette und/oder hohen Blutdruck, weswegen beide regelmäßig zu kontrollieren sind.

Das Risiko für einen plötzlichen Herztod ist zwar bei akuten Belastungen auf das 6-fache gegenüber der Ruhe erhöht, trotzdem kommen auf einen Herztod beim anstrengenden Sport ca. 80 Herztodesfälle, die sich in Ruhe oder nach dem Aufwachen ereignen. Insofern ist es, statistisch gesehen, viel gefährlicher zu ruhen oder aufzuwachen, als Tennis zu spielen. Mit regelmäßigem, 3x wöchentlichem Ausdauertraining reduziert sich das Risiko eines plötzlichen sportinduzierten Herztodes zudem vom 6-fachen auf das zweifache gegenüber dem Aufwacherisiko. Aus dem Zahlenverhältnis von relativem zu absoluten Risiko von Herzereignissen kann man auch ablesen, wie viele Menschen überhaupt keinen Sport betreiben bzw. für wie wenige Minuten/ Tag im Durchschnitt anstrengender Sport betrieben wird.

#### Merksätze für den Hobby- und Klubspieler:

1. Zusätzliches Ausdauertraining zur Leistungssteigerung unbedingt erforderlich.
2. Ein wöchentlicher Kalorienverbrauch von 2500 kcal durch Körperarbeit stellt für die Gesundheit den Optimalwert dar, eine weitere Steigerung bringt keinen Zuwachs punkto Gesundheit.
3. Der Kalorienverbrauch durch Gehen oder Laufen beträgt 1kcal/kg Körpergewicht/km, (unabhängig vom Tempo) damit kann sich jede Frau und jeder Mann ihr/sein notwendiges Trainingspensum leicht ausrechnen.
4. Altersdiabetes kann durch konsequentes lebenslanges Ausdauertraining (nicht durch Tennis) und Idealgewicht weitgehend verhindert werden, Blutfette und Blutdruck können auch durch Ausdauertraining nur ungenügend beeinflusst werden.
5. Kenntnis von Blutfetten und Blutdruck ab mittlerem Lebensalter unbedingt erforderlich, falls erforderlich auch medikamentöse Therapie beider Risikofaktoren.
6. Durchführung einer Ergometrie zur Feststellung der Leistungsfähigkeit, zur optimalen Trainingssteuerung und zur Erfassung des kardiovaskulären Risikos sinnvoll, ebenso ab mittlerem Alter Kontrolle der Halsschlagader mittels Ultraschall, um frühzeitig Arteriosklerose der Gefäße zu erkennen.

Univ. Prof. Dr. Falko Skrabal