

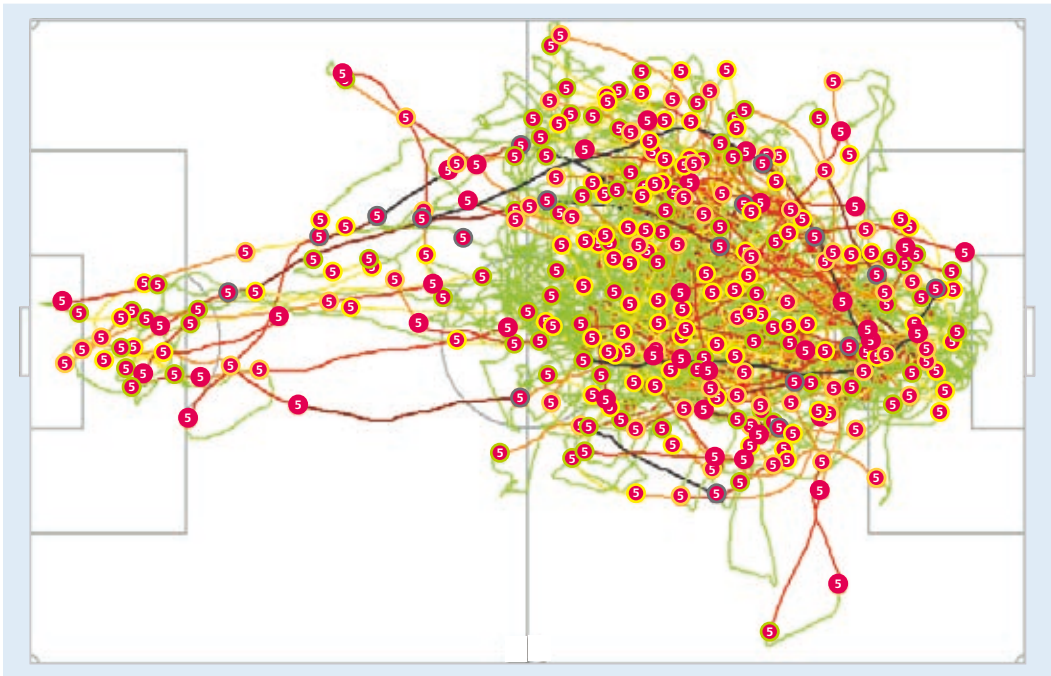


Abb. 14.7 Spezifisches Bewegungsverhalten im Fußball am Beispiel eines Innenverteidigers.

liche Bewegungen in horizontale und laterale Richtung auf (Aktionen zum Tackling).

Zusätzlich zum linearen Laufen und zum Richtungswechselbewegungsverhalten treten diese Bewegungsformen auch in Kombination mit der Aufgabe, den Ball zu führen, auf.

Weitere spezifische Bewegungsanforderungen des Fußballspielers betreffen die typischen *Schuss- und Passaktionen*. Charakteristisch für Schießen und Passen ist die typische Stand-/Schussbeinkoordination. Schießen und Passen besteht nicht nur aus einer isolierten Aktion des Schussbeines, vielmehr hängt die Genauigkeit und Schärfe eines Passes oder eines Schusses in hohem Maße von der Standbeinkoordination ab. Dies lässt sich praktisch immer gut beobachten, wenn bei einem Elfmeterschießen das Standbein des Schützen leicht wegrutscht. Die Folge ist in aller Regel ein nicht mehr richtig voreingestelltes Schussbein. Als Folge verfehlt der Schuss zumeist das Ziel.

Ein wichtiger koordinativer Baustein des Fußballspielers ist des Weiteren das *Stoppen des Balles* aus allen typischen Spielsituationen heraus. Dabei kann der Ball im Fußball sowohl mit dem Fuß, dem Oberschenkel, als auch der Brust oder dem Kopf gestoppt werden.

Spezifische Rahmenbedingungen des Bewegungsverhaltens. Das Bewegungsverhalten des Fußballspielers ist des Weiteren durch spezifische Rahmenbedingungen gekennzeichnet. So bestehen wesentliche Unterschiede zwischen dem leichtathletischen Sprinter und Fußballspieler in Laufstil und Körperpositionierung. Charakteristisch für den Laufstil des Fußballers ist der geringere Kniehub und die mitunter geringere Schrittlänge. Dies erlaubt dem Fußballer, sowohl defensiv als auch offensiv, mit den Füßen „nah am Ball zu sein“. Ein weiteres typisches biomechanisches Charakteristikum des Fußballspielers ist sein relativ niedrigerer Körperschwerpunkt in Verbindung mit einem weiter vorgeneigten Rumpf im Vergleich zum Leichtathleten. Diese Positionierung hat für den Fußballer Vorteile im Hinblick auf die ständige Aktions- und Reaktionsbereitschaft. Modifiziert wird das Bewegungsverhalten durch die häufigen Zweikampfsituationen, d. h., der Fußballspieler sieht sich in seinem Bewegungsverhalten häufig mit unkalkulierbaren Situationen durch den Druck des Gegners konfrontiert. Zusätzlich wird das Bewegungsverhalten durch den für Zweikämpfe typischen Körperkontakt beeinflusst.

Aufbau der spezifischen koordinativen Leistungsanforderungen als motorischer Lernprozess

Re-Edukation von Bewegungsmustern nach Verletzung. Der Aufbau bzw. die Wiederherstellung der spezifischen koordinativen Leistungsanforderungen bei einem Fußballspieler nach einer Verletzung kann auch als der Re-Edukationsprozess der zugrundeliegenden Bewegungsmuster (Fertigkeiten) verstanden werden. In diesem Sinne ist z. B. der Aufbau des Laufbilds ein motorischer Lernprozess, vergleichbar dem Erlernen einer neuen sportlichen Technik oder einem neuen sportlichen Bewegungsablauf. Dabei besteht allerdings ein wesentlicher Unterschied: Die meisten Bewegungsmuster waren vor der Verletzung bereits präsent, d. h., es findet in der Tat kein reines „Neulernen“, sondern eine Re-Edukation zuvor vorhandener Bewegungsmuster statt. Allerdings bietet die Verletzung die „Chance“, zuvor beherrschte, aber möglicherweise nicht ausreichend effektive und effiziente Bewegungen zu optimieren.

Das Wiedererlernen von Bewegungsmustern nach einer Verletzung wird zudem von Störgrößen moduliert, die zum Zwecke der Beanspruchungskontrolle der sich regenerierenden Strukturen (z. B. Kreuzbandtransplantat) vom Körper benutzt werden. Ein typischer Kompensationsmechanismus ist, dass die kniegelenkumfassende Muskulatur in einfachen Bewegungsaufgaben (z. B. Einbeinstand auf instabilem Untergrund) hyperaktiv im Sinne des ständigen Aufbaus einer Schutzmantelspannung ist (Rudolph et al. 2000). Damit ist das Erkennen der Situation, wann der Körper die entsprechende Belastung mit einer weitgehend normalen intermuskulären Koordination erlaubt, eine wichtige Aufgabe für das therapeutische Team. Zudem gilt es, nach Übungsformen zu suchen, die diese Kompensationsmechanismen nicht verstärken, sondern tatsächlich wirksam reduzieren können.

Erkenntnisse und Prinzipien des motorischen Lernens. Betrachtet man den Wiederaufbau der sportrelevanten Bewegungsmuster und der diesen zugrundeliegenden Haltungsmuster in der Rehabilitation als motorischen Lernprozess, ist dies gleichbedeutend mit der Erkenntnis, dass der Trainingsaufbau nicht nur von den klassischen Prinzipien der Trainingslehre und den bekannten Belastungsnormativa der Trainingsmethoden beeinflusst wird. Zusätzlich sollten wichtige Erkenntnisse und Prinzipien des motorischen Lernens zur Anwendung kommen.

Versucht man, die Erkenntnisse und Prinzipien der Erlernens von Bewegungstechniken oder Fertigkeiten auf die Anforderungen im rehabilitativen Aufbautraining zu übertragen, erscheinen folgende Strategien für die Planung der einzelnen methodischen Schritte innerhalb des Aufbautrainings wichtig (vgl. auch Schöllhorn 2003):

- Von der segmentalen Bewegung (Teilbewegung) zur komplexen Bewegungsaufgabe. Beispiel: Spielbeinbewegung am Seilzug als Segmentbewegung; Laufbild (inkl. Spielbeinbewegung) als komplexe Bewegungsaufgabe.
- Von der langsamen zur schnellen Bewegungskontrolle. Beispiel: langsames Absteigen von einer Stufe als langsame exzentrische Bewegungskontrolle; einbeinige Landung nach einem Sprung als schnelle, exzentrische Bewegungskontrolle.
- Von der bewussten zur unbewussten Bewegungskontrolle. Beispiel: Sprint mit Richtungswechsel als bewusst gesteuerte Bewegung; Sprint mit Richtungswechsel im Rahmen einer Spielform mit der Kombination variabler externer Stimuli und bei variabler Bewegungsausführung.

Weitere für das Aufbautraining relevante Aspekte.

Im Zusammenhang mit dem Wiedererlernen spezifischer koordinativer Bewegungsmuster nach einer Verletzung scheint die Berücksichtigung weiterer Aspekte für die Planungen des Aufbautrainings hilfreich zu sein. So erfordert das Erlernen von Bewegungen Informationen über die geübten Bewegungen aus dem eigenen Körper und der Umwelt. Sowohl die propriozeptive, die visuelle als auch die sprachliche Rückmeldung scheinen einen wichtigen Beitrag zum Prozess der Bewegungslernens zu leisten.

Eine Besonderheit im Rahmen des rehabilitativen Aufbautrainings ist, dass bei vielen Übungen eine physiologisch normale (Segment-)Bewegung bzw. Haltung die Voraussetzung für eine physiologisch korrekte Muskelaktivierung, also eine normale intermuskuläre Koordination, ist. Entsprechend hat das Erklären der qualitativen Kriterien einer normalen Haltung und Bewegung und die sprachliche Rückmeldung über die Qualität der Ausführung eine wichtige Funktion. Gerade dieser Wiederaufbau einer physiologischen Muskelaktivierung ist ein vordergründiges Ziel in der Rehabilitation.

Dennoch sollte sich das therapeutische Team bewusst sein, dass „fehlerhaft“ ausgeführte Bewegungen ein Teil des Lernprozesses sind. Deshalb sollte dem Sportler im Rahmen des Aufbautrainings ausreichend Zeit gegeben werden, die Lösungen für

wieder aufzubauende Bewegungsmuster durch „Experimentieren mit der Bewegung“ zu entwickeln. Insofern ist es eine herausfordernde Aufgabe, einerseits so viel Feedback wie nötig zu geben und andererseits dem Bewegungsapparat des Sportlers genug „freies Üben“ zur Optimierung der Bewegungs- und Haltungsordination zu lassen (vgl. Ives u. Shelley 2003; Schöllhorn 2003).

Trainingsstrategien zur Wiedererlangung und Optimierung der fußballspezifischen Bewegungskoordination

Die spezifischen koordinativen Leistungsanforderungen im Fußball bilden die Basis für die Planungen der Übungsauswahl im Aufbautraining nach Verletzungen. In diesem Kapitel soll nun aufgezeigt werden, mit welchen Trainingsformen die einzelnen koordinativen Ziel-situationen erarbeitet werden können.

Der Schwerpunkt im Aufbautraining nach Verletzungen, die sensomotorische Leistungsfähigkeit unter den Bedingungen der spezifischen koordinativen Leistungsanforderungen im Fußball zu trainieren, erfordert eine sehr differenzierte Herangehensweise. Im Gegensatz zum Konditionstraining beim gesunden Sportler, sind beim Sportler im Aufbautraining weitere Faktoren in der Trainingsplanung zu berücksichtigen.

Basis der spezifischen Bewegungskoordination

Athletische Grundposition. Charakteristisch für die meisten Team- und Sportsportarten ist, dass jegliche Bewegungsaktivität aus der sog. athletischen Grundposition ausgeführt wird. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass der Athlet in leicht gebeugter Körperposition aktions- und reaktionsbereit für alle möglichen Folgeaktionen ist. Diese „Bereitschaftsposition“ ist in diesen Sportarten sehr wichtig, da Folgeaktionen zumeist nicht genau planbar sind. Im angloamerikanischen Raum wird die Position auch häufig „dynamic power position“ genannt. Dieser Begriff weist, trotz der statischen Komponente der Grundhaltung, auf das dynamische Ziel dieser Position hin. Anders ausgedrückt soll diese leicht gebeugte Grundposition aus einer muskulären Vorspannung ein schnellstmögliches Agieren erlauben. Gerade in der Sportart Fußball, in der die meisten Folgeaktionen im Zusammenhang mit Ball führen, passen oder Ball erobern stehen, ist die etwas tiefere Körperposition sehr zielgerichtet. Die aufrechte

Körperposition mit höherem Körperschwerpunkt des Sprinters hätte hier deutliche Nachteile.

Wahrnehmung für die optimale Position. Die athletische Grundposition kann im Aufbautraining mit verschiedenen Strategien angesteuert werden. Zunächst wird die statische Grundposition im Sinne der Wahrnehmung für die optimale Position geschult. Dabei wird das Hauptaugenmerk auf die physiologisch neutrale Stellung der beteiligten Gelenke gelegt. Zusätzlich erfolgt dann die Schulung der muskulären Spannungslage, mit der der geringste Energieaufwand erzielt wird. Ziel dieser Grundübung ist es demnach, eine physiologisch neutrale Grundposition mit der geringsten nötigen muskulären Grundspannung zu erzeugen (**Abb. 14.8a**).

Auslenkungstechniken. Im nächsten Schritt wird dann den spezifischen Anforderungen im Fußball Rechnung getragen, indem die Stabilität in der athletischen Grundposition gefördert wird. Hier bieten sich verschiedene Techniken zur Auslenkung aus der Grundposition an. Mit solchen Auslenkungstechniken werden v. a. die stabilisierend wirkenden Muskeln aktiviert und trainiert. **Abb. 14.8b** zeigt ein Beispiel, bei dem aus dem Beidbeinstand über die Rumpffrotation die gewünschte Auslenkung erzeugt wird.

Beinposition. Grundsätzlich erfolgt das Training der athletischen Grundposition aus einer statischen Beinposition. Eine zielgerichtete Erweiterungsmöglichkeit ist jedoch eine leichte Dynamik in der Beinaktion, da damit die spielspezifischen Bedingungen der ständigen Kniegelenkwinkeländerung simuliert werden können. Ein weiterer Vorteil der dynamischen Aktivität der Beinmuskeln liegt in der Optimierung des Zusammenspiels von Hauptbewegungsmuskeln und Stabilisatoren unter einer höheren Kraftentfaltung der Hauptbeweger (M. quadriceps femoris, M. gluteus maximus) im Vergleich zur rein statischen Ausführung (**Abb. 14.9**).

Aufallschrittposition. Die athletische Grundposition im Beidbeinstand ist eine typische Basisposition des Fußballspielers. Allerdings ist der Fußballspieler auch häufig in einer Grundposition mit Beidbeinkontakt, in dem die Füße nicht nebeneinander, sondern in einer Ausfallschrittposition platziert sind. So führt der Fußballspieler häufig seine Antritte aus einer versetzten Position der Füße aus. Es ist deshalb sinnvoll, die athletische Grundposition auch aus ei-



Abb. 14.8a, b Basis der spezifischen Bewegungskoordination. **a** Athletische Grundposition. **b** Rumpfrotation aus der athletischen Grundposition mit dem Gymstick.



Abb. 14.9a, b Kniebeuge mit Hantelscheibe in Vorhalte- und Rumpf-Aufrichtung-/Rotation. **a** Startposition. **b** Endposition.

ner Ausfallschrittposition zu schulen. In **Abb. 14.10** ist ein Übungsbeispiel für ein stabilitätsorientiertes Training aus einer leichten Ausfallschrittposition gezeigt.

Vorderfußdominierter Stand. Bei allen Übungsformen zur Schulung der athletischen Grundposition im parallelen Beidbeinstand und in ausfallschrittähnlichen Grundpositionen besteht eine weitere Möglichkeit zur Variation durch das Üben mit vorderfußdominanten Stand (Stand auf dem Vorderfuß mit leicht angehobenen Fersen). Dies erscheint

wichtig, da das vorderfußdominante Agieren ein weiteres, fußballspezifisches Merkmal ist.

Übung unter kraftausdauernder Beanspruchung. Trainingsmethodisch wird die Verbesserung der athletischen Grundposition abgerundet, indem bei adäquater Ausführung die Übungsformen unter kraftausdauernder, also ermüdender Beanspruchung durchgeführt werden. Methodisch wird dies durch die Erhöhung der Wiederholungszahl und/oder der Serienzahl erreicht. Die Aufrechterhaltung einer muskulär-effektiven Grundposition unter den



Abb. 14.10 Ausfallschritt mit Rumpfrotation am Seilzug.

Bedingungen der Vorerrmüdung ist eine wichtige Eigenschaft, um die Stabilitätsanforderungen während eines 90-minütigen Spiels optimal aufrechtzuhalten.

Lineares Bewegungsverhalten

Die Hauptfortbewegung im Training und im Spiel stellt für den Fußballspieler das Geradeauslaufen (Linearlauf) dar. Laufen im Spiel hat verschiedene Funktionen:

- Zum einen sind schnelle Läufe/Sprints Voraussetzung für erfolgreich bestrittene offensive und defensive Zweikämpfe.
- Zum anderen ist Laufen die Grundbewegung, um offensiv und defensiv ständig die gewünschte Ordnung zu erreichen.

So müssen Mittelfeldspieler in modernen taktischen Systemen sowohl bei Balleroberung als auch bei Ballverlust sofort in eine andere Grundordnung. Zusätzlich sind ständige Positionsveränderungen durch Laufen in der Offensive für ein variables Spiel notwendig und in der Defensive, um bei Ballzirkulation des Gegners die Ordnung zu halten (sog. Verschieben der Defensivketten).

Laufen aus biomechanischer Sicht. Aus biomechanischer Sicht ist beim Laufen in eine Stand- und eine Schwungbeinphase zu unterscheiden. Für das

therapeutische Aufbaustraining ist dabei von Bedeutung, dass das Laufbild in den frühen postoperativen Phasen durch die Vorstufen „Einbeinstand“, „Schwungbeinphase“, „Gangbild“ und der „exzentrischen Bewegungskontrolle“ vorbereitet und entwickelt wird.

Die Schwungbeinphase wird häufig eher weniger beachtet. Wenngleich bei der Erarbeitung des linearen Laufbilds die exzentrische Bewegungskontrolle sicherlich der deutlich schwierigere Teil ist, so sollte die Schulung der Schwungbeinphase dennoch nicht vernachlässigt werden. Das Problem in der Schwungbeinphase ist häufig, dass z.B. nach einer Knieverletzung die knieumfassenden Muskeln nach dem Abdruck vom Vorderfuß in der späten Standbeinphase nicht rechtzeitig „loslassen“, d.h., das Knie kann nicht locker in die normalen Beugewinkel der Schwungbeinphase geführt werden. Das Resultat ist oft, dass die Schwungbeinphase mit der verzögerten Knieflexion durch ein Anheben des Beckens im Sinne einer Lateralflexion des Rumpfes zur Schwungbeinseite einen Kompensationsmechanismus aufweist. In Abb. 14.11 ist ein Übungsbeispiel zur Förderung einer „lockeren“ Schwungbeinbewegung am Seilzug gezeigt. Dabei besteht die Aufgabe im „Lockerlassen“ der Muskeln bei der Bewegung in die Knie- und Hüftflexion, ohne dass dabei ein Anheben des Beckens geschieht.

Die trainingsmethodische Ansteuerung von Einbeinstand und exzentrischer Bewegungskontrolle ist im Unterkapitel „exzentrische Bewegungskontrolle“ dargestellt. Die Schulung des Gangbilds als therapeutisches Ziel in den frühen Reha-Phasen wird an dieser Stelle nicht näher thematisiert.

Submaximal. Die Schulung des linearen Laufes wird methodisch zunächst über die Akzentuierung der konzentrischen Phase vorgenommen. Dabei stehen Übungsformen im Vordergrund, die das für das Laufen charakteristische Anspannungs-Entspannungs-Verhalten der vortriebswirksamen Muskeln (vornehmlich die Beinstreckerkette) unter reduzierter exzentrischer Belastung schulen. Einfache Grundübungen, um diese Anforderungen zu schulen, sind Skippingbewegungen auf dem Minitrampolin oder auf der Treppe. Beide Übungsformen eignen sich sehr gut als vorbereitende Übungen für das Laufbild, da die exzentrische Belastung deutlich geringer als beim normalen Laufen ist.

Der Übergang zum spezifischen Lauf kann dann mit der Schulung des Laufbilds auf dem Laufband oder aber auch direkt im Freien beginnen. Der Vorteil des Laufbandlaufens zum Wiederaufbau des Laufmusters liegt dabei in der leichteren Kontrol-



Abb. 14.11a, b Beinextension am Seilzug zur Simulation der Schwungbeinphase. **a** Startposition, **b** Endposition.

lierbarkeit des Bewegungsablaufs durch den Therapeuten und in der leichteren Ansteuerbarkeit eines konstanten Tempos. Das Laufen im Freien ist darauf folgend der nächste methodische Schritt.

Maximal. Eine der schwierigsten Phasen im Aufbau- und Training nach Verletzungen bei Fußballspielern ist der Übergang vom submaximalen Ausdauerlauf zum maximalen Sprint. Dies hängt v.a. damit zusammen, dass der Sprint die vermeintlich höchste Muskelbelastung im Fußball darstellt.

Methodisch erfolgt der Weg vom submaximalen Laufen zum Sprint mittels vorbereitender Lauf- und Technikübungen. Diese sind im Wesentlichen dem leichtathletischen Lauf-ABC entlehnt. Dabei besteht das Hauptziel darin, die einzelnen Segmentbewegungen des Sprintlaufs aus der Grundbewegung relativ isoliert zu akzentuieren (vgl. Schöllhorn 2003).

An Übungsformen werden dabei die aktive Fußgelenkarbeit, Skippingbewegungen, Kniehebeläufe sowie Anfersbewegungen trainiert. Insbesondere die Anfersbewegung als aktive Knieflexionsbewegung muss beim Sportler nach Knieverletzungen sukzessive aufbereitet werden. Dies hängt damit zusammen, dass sich die aktive Knieflexion in einer relativ schnellen Grundbewegung, wie dem Anfersen, bei manchen Patienten erst sehr spät regeneriert.

Im Zuge der Lauftechnikverbesserung nähert man sich dann zunehmend der maximalen Laufgeschwindigkeit an. Methodisch wird dies durch Steigerungsläufe mit steigender Intensitätsvorgabe gestaltet (z. B. 20 m Beschleunigung, dann 20 m schnelles Tempo, anfangs 80%, dann 90%, 95%, 100% des Maximaltempos).

Beim Sprintlauftraining mit maximalen Geschwindigkeiten ist darauf zu achten, dass dies

erst sinnvoll ist, wenn die aktive Knieflexion in der Schwungbeinphase seitengleich regeneriert ist.

Im nächsten methodischen Schritt wird der Sprintantritt aufgebaut. Dabei sind die fußballtypischen Beschleunigungsdistanzen von 5–15 m in den Vordergrund zu rücken. Der Antritt kann sowohl aus der Ruhe als auch aus der Bewegung erfolgen. Beides ist für den Fußballspieler eine typische Bewegungsanforderung.

Für wenig sinnvoll erachtet der Autor die Unterstützung des Sprinttrainings in der Rehabilitation durch Spezialmethoden wie z. B. Zugwiderstandsläufe oder supramaximales Sprinttraining (Bergabsprints oder Zugunterstützungsläufe). Zum einen erscheint es nicht sonderlich konsequent, in Phasen des Wiederaufbaus motorischer Bewegungsmuster mit hoch belastenden Spezialmethoden zu arbeiten. Zum anderen besteht in der Phase des Wiederaufbaus des Sprintvermögens häufig eine relativ höhere Gefahr der Muskelverletzung. So ist beim Fußballspieler nach einer vorderen Kreuzbandoperation in der späten Phase häufig die Tendenz zu Muskelverletzungen der ischiokruralen Muskelgruppe zu beobachten. Der Einsatz der genannten Spezialmethoden kann das Risiko einer solchen Muskelverletzung erhöhen.

Richtungswechselbewegungsverhalten („Agility“)

Die lineare Sprintleistung und die Sprintleistung mit Richtungswechsel sind unterschiedliche Leistungsausprägungen des Schnelligkeitsverhaltens (s. o.). Entsprechend ist auch die muskuläre Basis der Richtungswechselschnelligkeit different zu betrachten. Das wichtigste Muskelsystem für linearen Sprint ist die Beinstreckerkette. Deren explosiv-kraftvolle und

fein koordinierte Aktivität sichert gute Sprintleistungen. Die Beinstreckerkette ist für den Richtungswechselsprint auch ein wichtiges Muskelsystem. Zusätzlich ist aber beim Richtungswechsel die gesamte laterale Muskelkette für einen effektiven Abdruck des Fußes und die Stabilität der Becken-Hüft-Region im Richtungswechsel bedeutend (v.a. die Hüftabduktoren und die Pronatoren im Sprunggelenk). Ein effektiver Richtungswechsel erfordert demnach eine gut ausgebildete Koordination zwischen den vortriebswirksamen Muskeln (z.B. M. quadriceps femoris, M. gluteus maximus) und den stabilitäsgarantierenden Muskeln (z.B. M. gluteus medius, Mm. peronei). Folglich ist eine wichtige Grundlage des Wiederaufbaus der Richtungswechselschnelligkeit die Optimierung der Funktion der gesamten lateralen Muskelkette. In **Abb. 14.12** ist ein Übungsbeispiel, bei dem das Zusammenspiel von Knie- und Hüftextensoren und der Hüftabduktoren-/Hüftaußenrotatoren bzw. Peronealmuskulatur geschult wird. Dabei kann das Augenmerk auf einen kompletten Fußkontakt oder aber nur auf einen reinen Vorderfußkontakt gelegt werden. Beide Varianten sind im Fußball gefordert.

Das Training des lateralen Bewegungsverhaltens kann zunächst mit einfachen Basisbewegungsformen geschult werden. So können seitliche Sprünge auf festem Untergrund, dem Mini-Trampolin oder einer breiten Treppe geschult werden. In **Abb. 14.13**

sind seitliche Treppensprünge dargestellt. Dabei ist auf das Erreichen einer hohen Distanz im seitlichen Sprung zur Schulung eines effektiven Fußabdrucks zu achten. Zusätzlich ist im Abdruck die Beinachse in der Frontalebene neutral zu halten.

Slalomläufe (z.B. um Stangen oder Hütchen) gehören zu den weiteren Übungsmöglichkeiten zur progressiven Schulung des Richtungswechselverhaltens. Dabei hat der Fußballspieler die Aufgabe, sich mit stabiler Beinachse und stabilem Rumpf durch den Slalomparcours zu bewegen.

Die Schulung des Bewegungsverhaltens mit Richtungswechseln wird durch die Hinzunahme des Balles komplettiert. In **Abb. 14.14** ist ein Übungsbeispiel dargestellt, bei dem der Fußballspieler die Aufgabe hat, durch den Hütchenparcours zu dribbeln. Dabei dürfen die Hütchen nicht berührt werden. Bei mehrmaligem Durchlaufen des Parcours erhält der Athlet die Anweisung, sich jedes Mal einen anderen Weg durch den Parcours zu suchen. Eine solche Vorgabe hält den Aufmerksamkeitsgrad beim Sportler in der Übung hoch.

Der methodische Weg des Aufbaus in der spezifischen Bewegung (z.B. Richtungswechsel in Kombi-



Abb. 14.12 Kniebeuge mit Aktivierung der lateralen Muskelkette.

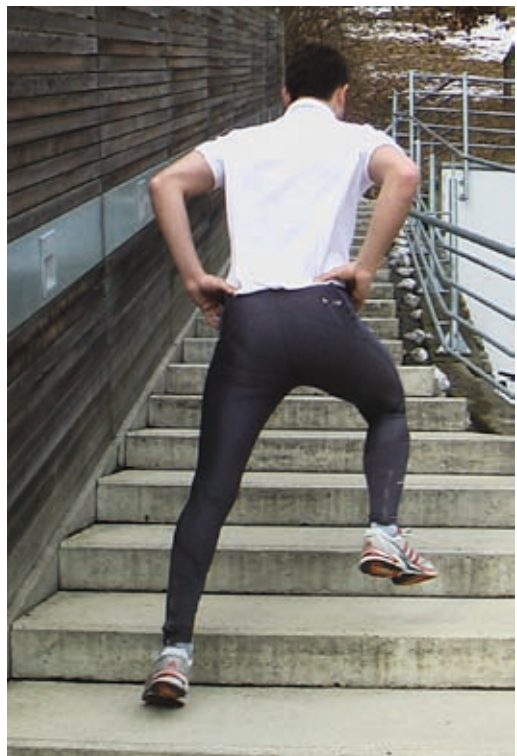


Abb. 14.13 Seitliche Treppensprünge.

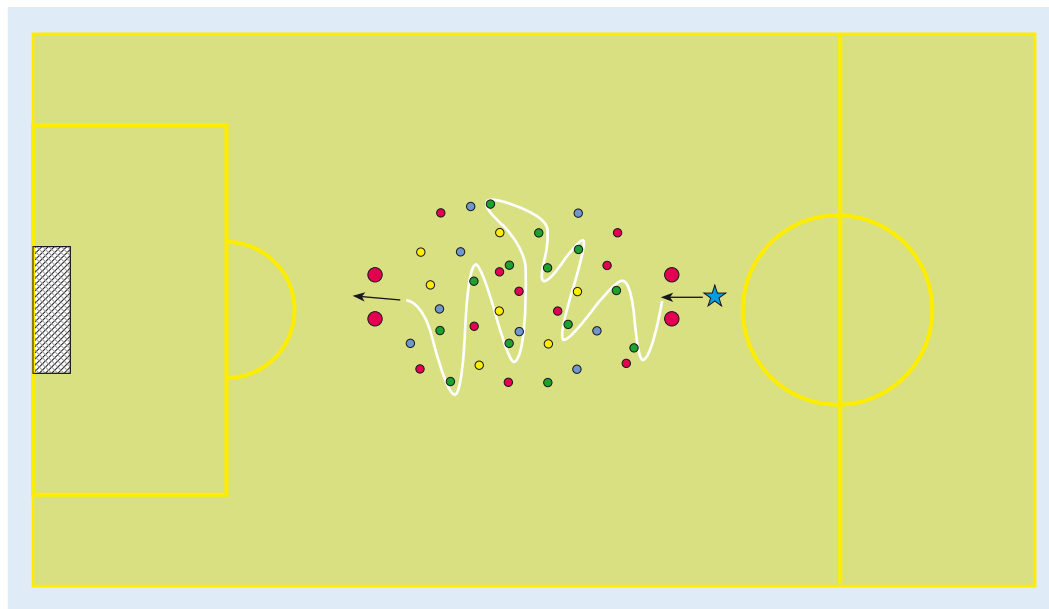


Abb. 14.14 Hütchenparcours zur Schulung des Richtungswechselverhaltens mit Ball.

nation mit Passaufgaben) beginnt mit der Ausführung der verschiedenen Bewegungsaufgaben mit submaximaler Geschwindigkeit. Erst später werden die Bewegungsaktionen dann mit maximaler Intensität durchgeführt.

Bewegungsverhalten mit Drehungen

Ein wichtige Bewegungsform im multidirektionalen Bewegungsverhalten des Fußballspielers sind Drehbewegungen um die Längsachse des Körpers. Entsprechend sind Drehbewegungen in das Aufbau-Training zu integrieren. Diese werden typischerweise aus dem Laufen heraus geübt. Dabei werden anfangs aus langsamer Laufgeschwindigkeit heraus 360°-Drehungen mit vielen Fußkontakten, also mit wenig Raumgewinn trainiert. Später werden die Drehungen dann aus dem schnelleren Lauf mit dem Ziel, nach der Drehung schnellstmöglich wieder auf hohem Lauftempo zu sein, geübt. In diesem Fall erfolgt die Drehung mit möglichst wenig Fußkontakten. Ergänzt wird das Trainieren der Drehbewegungen durch die Hinzunahme des Balles. Dabei wird das Führen des Balles in der Drehbewegung sowohl mit der Innen- als auch mit der Außenseite trainiert.

Beim Training mit Drehbewegungen ist darauf zu achten, dass zunächst die Drehbewegung mit der geringeren strukturellen Belastung geübt wird, d.h. im Aufbau-Training nach einem Innenband- oder

Kreuzbandriss des rechten Kniees ist der Drehrichtung nach links der Vorzug zu geben, da diese Richtung weniger Anforderungen an die anteromediale Kniestabilisierung stellt. Die Drehrichtung nach rechts mit der deutlich höheren Anforderung an die anteromediale Stabilisierung wird dann in einem zweiten Schritt methodisch eingeführt.

Exzentrische Bewegungskontrolle

Bedeutung der exzentrischen Bewegungskontrolle. Zu den interessanten Herausforderungen des Aufbau-Trainings gehören der Wiederaufbau und die Normalisierung der exzentrischen Bewegungskontrolle. Das Training der exzentrischen Bewegungskontrolle beinhaltet alle Bewegungsaktivitäten mit abbremsendem Charakter. Dazu gehört im Gangbild die Phase vom ersten Fersenkontakt bis zur vollen Gewichtbelastung auf dem Fuß, das Heruntergehen einer Treppe, im Laufbild die Phase vom ersten Fersenkontakt bis zur vollen Gewichtbelastung auf dem Fuß sowie sämtliche Abstoppbewegungen aus sportartspezifischen Aktionen (Landungen nach Sprüngen, schnelles Abstoppen aus dem Lauf mit oder ohne Anschlussaktion). Die Schulung der exzentrischen Bewegungskontrolle ist zudem aus einem weiteren Grund sehr wichtig. Die meisten Gelenkverletzungen (z.B. Supinationstrauma im Fuß, Hypervalgisierung mit vorderer Kreuzband- oder Meniskusverletzung im Knie) entstehen während

Abbrems- und/oder Landevorgängen. Demnach spielt ein adäquater Aufbau der exzentrischen Bewegungskontrolle eine wichtige Rolle, um verletzungs-kritische Aktionen zu meistern.

Für den Fußballspieler spielt die exzentrische Bewegungskontrolle auch aus Gründen der sportartspezifischen koordinativen Leistungsanforderungen eine sehr wichtige Rolle. Sowohl im Training als auch im Spiel ist der Fußballspieler ständig mit dem Abbremsen aus der linearen und seitlichen Bewegung wie auch nach vertikalen und horizontalen Sprungaktionen beschäftigt. Gerade aus Sicht der Leistungsoptimierung kommt der Qualität der exzentrischen Bewegungskontrolle eine entscheidende Bedeutung zu, da in der Regel nach jeder Abbremsaktion eine wichtige Anschlussaktion folgt. Führt z.B. ein Spieler im Angriff eine Finte aus (er täuscht an, rechts vorbeizugehen, geht dann nach einer schnellen Abstoppbewegung aber links mit dem Ball vorbei), ist ein effizientes Abbremsen nur ein Teil der Gesamtaktion. Genauso wichtig ist es in der Folge, die Abbremsaktion effizient und schnellstmöglich mit der Anschlussaktion, also dem Richtungswechselantritt, zu kombinieren.

Training der exzentrischen Bewegungskontrolle. Betrachtet man die typischen Abbremsbewegungen des Fußballspielers (s.o.) als das Endziel des Aufbautrainings in diesem Bereich, wird sofort ersichtlich, dass die hohen mechanischen Belastungen der Zielform erst in der letzten Reha-Phase mit den erforderlichen Intensitäten trainiert werden können. Deshalb erscheint es wichtig, die exzentrische Bewegungskontrolle mit den notwendigen methodischen Lernschritten systematisch aufzubauen.

Analysiert man typische Abbremsaktionen im Alltag und im Fußball kinematisch, ist sowohl das unilaterale als auch das bilaterale Abbremsen mit variabler Kniegelenkstellung in der Endposition zu beobachten. Als Konsequenz ergibt sich daraus, dass Abbremsaktionen sowohl ein- als auch beidbeinig trainiert werden sollten. Zudem sind extensionsnahe (z.B. 5–15° Knieflexion) und auch deutlich größere Gelenkwinkel (60–100° Knieflexion) anzuwenden.

In einem ersten Schritt ist es sinnvoll, die Kontrolle des Einbeinstandes in leichter Knieflexion zu schulen. Dabei wird der Einbeinstand zunächst auf fester Unterlage, später auf instabilen Unterlagen geübt (**Abb. 14.15**). Das Hauptaugenmerk liegt auf der Kontrolle der Beinachse in der Frontalebene. Dabei wird die neutrale (nicht valgierte) Kniestellung durch die Aufmerksamkeitslenkung auf die neutrale Rotationsstellung des Femurs (Vermeidung einer exzessiven Hüftinnenrotation) und die neutrale Stellung im unteren



Abb. 14.15 Einbeinstand auf dem Posturomed.

Sprunggelenk angesteuert (Vermeidung der Hyperpronation). Beim Training ohne Schuh ist zudem die neutrale Position des Fußgewölbes zu beachten. Die instabilen Unterlagen (Mini-Trampolin, Airex-Matte, Posturomed) haben den Vorteil, dass durch die auslenkenden Kräfte die Haltungskontrolle der Beinachse „übertrieben“ trainiert werden kann. Anders ausgedrückt lenken die instabilen Unterlagen bei defizitärer Beinachsenkontrolle verstärkt aus, sodass sich der Patient auch verstärkt mit der bewussten Korrektur der Ausweichbewegung beschäftigen muss. Demnach liegt der Vorteil einer solcher Übungsform in der verbesserten Propriozeption im Sinne der verbesserten Haltungskontrolle der Beinachse.

Trainingsmethodisch ist es bei den typischen Einbeinstandübungen möglich, durch Zusatzaktionen die Aufmerksamkeit von der Beinachsenkontrolle abzulenken. Dies ist sowohl mit Armzugaktionen am Seilzug als auch mit Ballaktionen (Ball zuwerfen, mit Spann oder Innenseite zurückspielen) möglich. Dies ist ein erster Lernschritt, um die bewusste auf die unbewusste Haltungskontrolle zu erweitern.

Für Beidbeinlandungen wird das Training der statischen Basisposition mit den Trainingsmaßnahmen zur Verbesserung der athletischen Grundposition angesteuert (s.o.).

Der nächste Schritt im Aufbau einer adäquaten exzentrischen Bewegungskontrolle ist das Training der Landetechnik bei Einbeinlandungen aus dem leichten Sprung (**Abb. 14.16**). Im Hinblick auf die qualitative Ausführung gelten dieselben Anforderungen wie beim Einbeinstand (Kontrolle der Beinachse in der Frontalebene). Der Unterschied ist, dass die Beinachsenkontrolle nun in einer schnellen dynamischen Bewegung erfolgt.

Abbremsbewegungen im Fußball sind häufig durch den mit der Abbremsaktion verbundenen Richtungswechsel charakterisiert. Deshalb ist es zielgerichtet, die unilaterale exzentrische Bewegungskontrolle nicht nur in Vorwärtslandungen (lineare Ausrichtung) durchzuführen, sondern auch seitliche Einbeinlandungen zu integrieren (laterale Ausrichtung). Dabei springt man von einem Bein seitlich ab und landet auf dem anderen Bein. Qualitativ gelten dieselben Kriterien für die Beinachsenkontrolle wie beim Einbeinstand und der linearen Landung. Zusätzlich ist bei der Landung auf die Kontrolle im unteren Sprunggelenk zu achten (Gefahr der übermäßigen Lastverteilung auf den Fußaußenrand).

Der letzte Schritt beim Training der exzentrischen Bewegungskontrolle sind bilaterale Landungen. Dabei kann sowohl von einem Podest als auch von einer Treppe heruntergesprungen werden. Beidbeinlandungen eignen sich vor allem, um die exzentrische Bewegungskontrolle für höhere Flexionsgrade im Kniegelenk zu trainieren (**Abb. 14.17**). Beidbeinige exzentrische Übungsformen dieser Art sind aber erst in späten Reha-Phasen möglich, da sie eine gute

Maximalkraftgrundlage der Knie- und Hüftextensoren erfordern.

Häufig wird im Aufbautraining ein akzentuiert exzentrisches Krafttraining als Basis der Verbesserung der exzentrischen Bewegungskontrolle eingesetzt. Dabei ist zu beachten, dass das Training der exzentrischen Funktion natürlich wichtig und zielgerichtet ist (s.o.).

Belastungsrisiken. Allerdings birgt das exzentrische Krafttraining auch Belastungsrisiken. Zum einen kann ein exzentrisch akzentuiertes Krafttraining des M. quadriceps femoris (z.B. an der Beinpresse) zur Aktivierung von Triggerpunkten (z.B. des M. vastus medialis) und damit in der Folge zu einem medialen Knieschmerz führen. Zum anderen sind manche Krafttrainingsübungen mit exzentrischer Akzentuierung mit hohen Belastungen verbunden.

Ein gutes Beispiel hierfür ist die Übung Ausfallschritt. Durch die Popularisierung der funktionellen Trainingsansätze im Konditionstraining und in der Therapie ist dies eine sehr beliebte „Allzweckwaffe“ zur funktionellen Schulung der Beinstreckerkette und der Lenden-Becken-Hüft-Region. Dabei birgt diese Übung für den Patienten nach einer Knieoperation (z.B. Innenmeniskusteilresektion, VKB) auch Risiken in sich. So stellt diese Übung hohe Anforderungen an die gesamte mediale Stabilisierungskette des Knies (Pes-anserinus-Gruppe, Adduktoren, M. vastus medialis). Dies kann zum einen sehr schnell zu muskulären Überlastungsreaktionen führen, was wiederum Schmerzen in der medialen Knieregion nach sich ziehen kann. Zudem löst der Ausfallschritt



Abb. 14.16a, b Einbeinlandung Posturo-med. **a** Position im Sprung mit Landevorbereitung (plantarflektierte Fußposition). **b** Endposition.