

Abb. 2.4 Das visuelle, vestibuläre und propriozeptive System sowie die Atmung haben einen großen Einfluss auf die Stimulation des Gehirns.

Systeme müssen nicht nur einwandfrei funktionieren, sondern auch so synchronisiert sein, dass sie konsistente Informationen liefern. Nur so kann das Gehirn fundierte Entscheidungen treffen.

Die Grundlage für das reibungslose Funktionieren dieser Systeme ist jedoch die Versorgung mit Energie. In diesem Zusammenhang spielen die Kontrolle und das Training der Atmung eine entscheidende Rolle. Ohne ausreichende Sauerstoffversorgung können die Systeme nicht optimal arbeiten.

Im Folgenden werden daher detaillierte Test-, Trainings- und Rehabilitationsmaßnahmen für das propriozeptive, vestibuläre und visuelle System sowie für die Atmung vorgestellt.

2.7 Der neurozentrierte Therapieansatz

Durch die bisher dargestellten Grundfunktionen des Nervensystems sollte verständlich geworden sein, warum auch die Behandlung durch eine qualifizierte sportphysiotherapeutische Fachkraft einen anderen Charakter hat, wenn ein neurozentrierter Ansatz verfolgt wird. Im Gegensatz zu den klassischen Ansätzen wird das ZNS als Steuerzentrale für die „Regulation der Selbstregulation“ vollständig berücksichtigt und mit möglichst vielen Facetten integriert.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen der neurologisch ausgerichteten Sichtweise und den klassischen Ansätzen sind in ► Tab. 2.1 zusammengefasst.

Der Trainingsansatz der funktionellen Neurologie lässt sich am besten mit der Funktionsweise eines Computers vergleichen. Diese hängt maßgeblich von seiner technischen Ausstattung ab, die aus Hardwarekomponenten wie Bildschirm, Maus, Tastatur, Motherboard, Festplatte,

Grafikkarte und Arbeitsspeicher besteht. Diese bilden die physikalische Grundlage, aber ohne die passende Software ist die beste Hardware nutzlos. Erst die Software macht den Computer in seiner Funktion nutzbar. Software und Hardware sind voneinander abhängig und bilden zusammen ein Ganzes.

Ähnlich verhält es sich mit dem menschlichen Körper und dem Nervensystem. Der Körper ist wie die Hardware des Computers und das Nervensystem entspricht der Software. Wenn eine Bewegung ausgeführt werden soll, ist Muskelaktivität (Hardware) erforderlich, die nur durch die Koordination des Nervensystems (Software) möglich ist. Kommt es bei einem Computer zu Softwarefehlern oder zu einer Überlastung des Arbeitsspeichers, arbeiten bestimmte Programme langsamer oder können sogar abstürzen. Ähnlich verhält es sich mit körperlichen Funktionen und dem Nervensystem. Gibt es Probleme bei der Aktivierung oder Steuerung des Nervensystems, kann es zu Einschränkungen bei der Kraftentwicklung, Ausdauer und Konzentration kommen. Auch ein erhöhtes Schmerzempfinden, Fehlhaltungen oder Muskelverspannungen können die Folge sein.

Bei einem Computer würde man bei Funktionseinschränkungen zunächst ein Software-Update durchführen, bevor man die Hardware auf Defekte überprüft. Klassische Therapiemaßnahmen setzen dagegen oft an der Struktur an, ohne vorher die Funktion der Software zu überprüfen. Ansätze, die sich nur auf die Hardware beziehen, sind daher nur begrenzt wirksam. Insbesondere wenn ein Problem auf eine Fehlfunktion der Software zurückzuführen ist, kann es nur durch eine gezielte Behandlung des Nervensystems behoben werden.

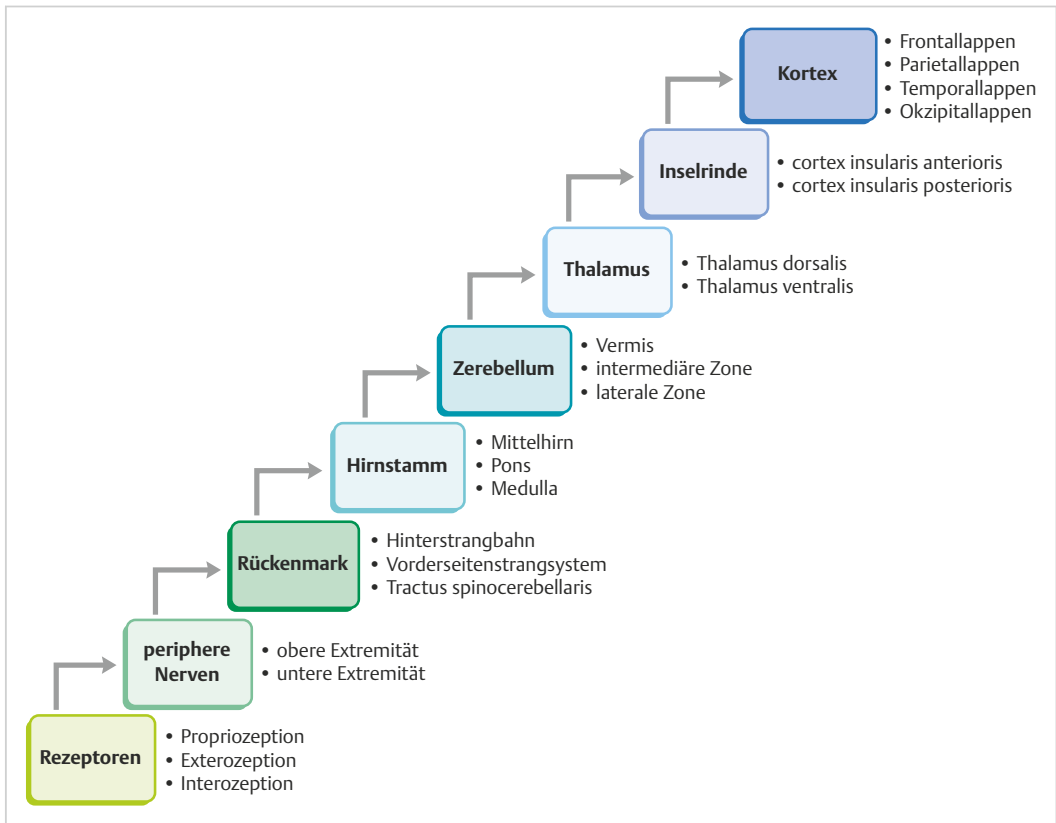


Abb. 3.1 Verschaltungs- und Interventionsebenen des Nervensystems.

3.3 Bedeutung ausgewählter neuronaler Strukturen für die Bewegungskontrolle

Daniel Müller, Dominik Suslik

In den folgenden Unterkapiteln werden die einzelnen Interventionsebenen beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf der praktischen Anwendbarkeit liegt. Auf die Anatomie wird daher nur insoweit eingegangen, als sich daraus praktisch relevante Interventionsmöglichkeiten ableiten lassen. Dementsprechend bleiben auch viele Hirnareale unberücksichtigt, da nicht jedes Hirnareal eine wesentliche Rolle bei der Bewegungssteuerung spielt und noch nicht für jedes Areal konkrete Interventionsmöglichkeiten existieren.

3.3.1 Rezeptoren (Sensorik vor Motorik)

Unter Rezeptoren versteht man im Allgemeinen jene Sinnesorgane, die Informationen aus dem Körper oder der Umwelt aufnehmen und dem ZNS zur Verfügung stellen. Dazu gehören Sensoren der Interozeption (Körpergefühl, Körpertemperatur, Blutdruck, Atemfrequenz usw.), der Exterozeption (Sehen, Riechen, Schmecken, Tasten, Hören) und der Propriozeption (Körperlage- und Bewegungssinn).

Die Rezeptoren sind die erste Schaltstelle in der Input-Interpretation-Output-Schleife, sodass Probleme in der Rezeptortätigkeit weitreichende Folgen für die nachfolgenden Ebenen haben können.

Die Mechanorezeptoren sind für das neurozentrierte Training von besonderer Bedeutung und bilden in der Regel den Ausgangspunkt für Tests und Interventionen. Mechanorezeptoren sind Sinneszellen, die auf mechanische Reize wie Druck, Berührung oder Dehnung reagieren und diese Signale in elektrische Impulse umwandeln. Diese Impulse werden dann über Nervenfasern zum Gehirn

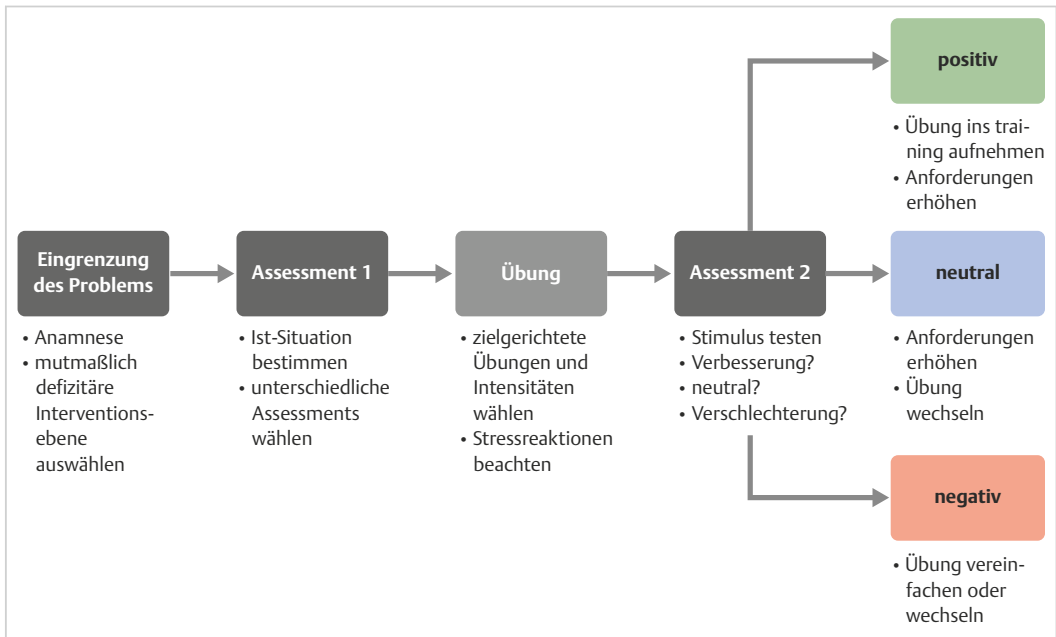


Abb. 4.1 Auswahl und Anwendung einer Übung bezüglich durchgeführter Assessments.

Test verändert hat. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sowohl die Therapeutin als auch der Patient signifikante Unterschiede feststellen können.

Die jeweilige Reaktion des Nervensystems auf das Assessment gibt Therapierenden eine Vorstellung davon, welche Übung und welche Intensität für eine gewünschte Verbesserung erforderlich sind. Ist etwa ein Assessment nach einer Intervention besser, waren die Übungsauswahl und -intensität richtig gewählt. Dies kann dann durch Intensivierung der Übung erweitert werden. Wenn das Assessment nach einer Trainingsintervention neutral ausfällt, liegt der Verdacht nahe, dass die Trainingsübungen nicht relevant genug waren, um das Nervensystem zu verändern, oder dass die Intensität des Stimulus zu niedrig war. Die Übung und der Stimulus sollten dann intensiviert werden.

Zeigt sich nach der Trainingsintervention eine Verschlechterung, kann davon ausgegangen werden, dass das Nervensystem mit der Übung und der Intensität „überfordert“ ist und mit Schutzreflexen und Leistungsabbau reagiert. In einem solchen Fall kann eine Vereinfachung der Übung und eine Verringerung der Intensität den Effekt ins Positive wenden. Wann verbessernde und einschränkende Übungen trainiert werden sollten und mit welchen Einflussfaktoren man die Intensitäten verändern kann, wird in Kap. 5 näher beschrieben. Im Folgenden werden zunächst verschiedene Test- und Assessmentmethoden vorgestellt (► Abb. 4.1).

Keine Verbesserung in Assessments

Unter bestimmten Umständen kann es vorkommen, dass eine Testperson keine dauerhafte Verbesserung der Bewertungen erreicht. Ein Grund dafür könnte sein, dass durch die Trainingsintervention keine ausreichende Aktivierung erzeugt wird und das Gehirn einen stärkeren Stimulus benötigt. Strategien hierfür werden in Kap. 5 vorgestellt.

Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass die Versuchsperson nicht mehr genug Energie hat, um eine Veränderung herbeizuführen. Erfahrungsgemäß hilft es, Energie über einfache Zuckerformen zuzuführen und das System durch Atemübungen mit Sauerstoff zu versorgen.

4.3.1 Bewegungsumfang

Kevin Grafen

Das Assessment von Bewegungsumfängen ist ein wichtiges Werkzeug zur Überprüfung von ausgeführten Stimuli. Dieses kennt man oftmals auch unter dem englischen Begriff „Range of Motion“ (ROM).

Der Bewegungsumfang hängt in erster Linie von Gewebestrukturen wie Gelenkkapseln, dem Bandapparat, Faszien und Muskulatur ab. Im Gegensatz zu den anderen



Abb. 7.18 Bewegungssequenz der medialen Sprunggelenksmobilisation. Der Therapeut hilft durch die Palpation unterhalb des medialen Malleolus bei der korrekten Bewegungsausführung.

- a Ausgangsposition. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- b Endposition. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)

Laterale Fußristmobilisation

- **Ziel:** Mobilisation des Sinus tarsi (lat. Sinus = Krümmung, tarsus = Fußwurzel)
- **Palpation:** unterhalb des lateralen Malleolus, dann etwa eine Fingerbreite anterior. Der Sinus tarsi ist ein seitlich am Fuß gelegener Tunnel zwischen Fersenbein (Calcaneus) und Sprungbein (Talus; ► Abb. 7.19).
- **Übungsausführung:** Die Ausgangsstellung ist ein kleiner, hüftbreiter Ausfallschritt. Das Standbein ist leicht gebeugt, während das Bein des zu mobilisierenden Fußes gestreckt und die Hüfte leicht außenrotiert ist. Der Fuß ist invertiert (Supination, Plantarflexion und Ad-duktion), sodass die Fußspitze auf dem Boden oder dem Balancekissen aufliegt (► Abb. 7.20). Im Zielbereich sollte ein leichtes Spannungsgefühl spürbar sein. Durch abwechselndes Beugen und Strecken des Standbeines wird der Zug im äußeren Fußgewölbe entsprechend verstärkt oder vermindert. Der Therapeut kann durch taktile Unterstützung am Sprunggelenk bei der Bewegungsausführung helfen und/oder zusätzlichen Zug im Sprunggelenk erzeugen.



Abb. 7.19 Palpationspunkte am Sinus tarsi als Hilfestellung für die laterale Fußristmobilisation. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)



Abb. 7.62 Entspannungssequenz des rechten N. axillaris.
(Quelle: © K. Oborny/Thieme)

7.7.2 N. musculocutaneus

- Verlauf: Der N. musculocutaneus enthält Fasern aus den Rückenmarkssegmenten des 5. bis 7. Halswirbels. Er verläuft am unteren Rand des M. pectoralis minor über die ventrale Seite des Oberarms zwischen dem M. biceps brachii und dem M. brachialis bis zur Ellenbogenbeuge (► Abb. 7.63) [95].
- innervierte Muskeln – Flexoren des Oberarms:
 - M. biceps brachii
 - M. brachialis
 - M. coracobrachialis
- sensibles Innervationsgebiet: laterale Seite des Unterarms (► Abb. 7.64)
- Beschwerdebild:
 - Anteversion im Schultergelenk
 - Flexion im Ellenbogengelenk
 - Supination
 - oft Schmerzen im Bizeps

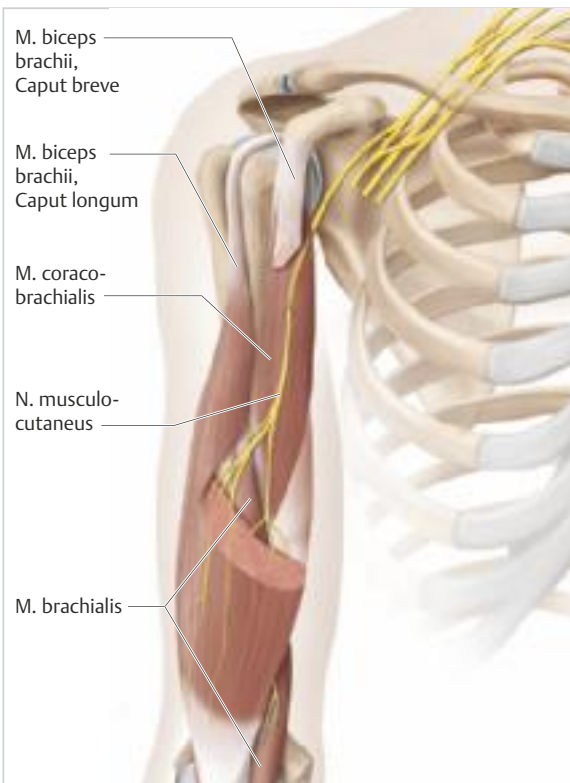


Abb. 7.63 N. musculocutaneus: Verlauf und innervierte Muskeln. (Quelle: Hochschild J, Hrsg. Strukturen und Funktionen begreifen – Band 1: Grundlagen zur Wirbelsäule, HWS und Schädel, BWS und Brustkorb, Obere Extremität. 5. unveränderte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2019)

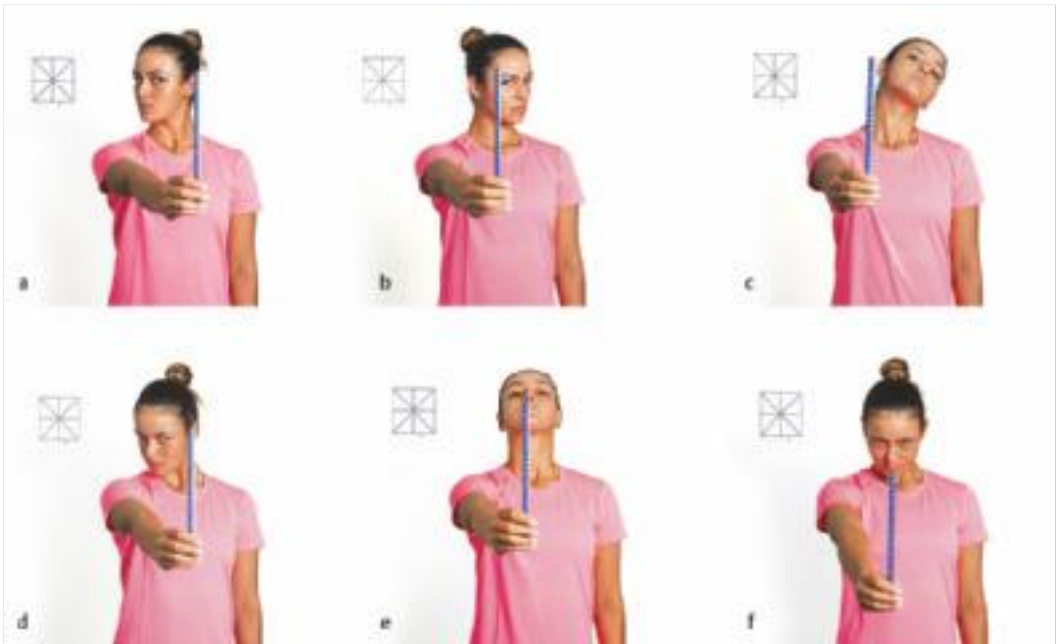


Abb. 8.4 Training des vestibulookulären Reflexes. Die zu prüfenden Richtungen sind inkl. der Richtungen der Bogengänge den Achsen des Blickfeldes zugeordnet.

- a** VOR – Rotation rechts = horizontaler rechter Bogengang. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- b** VOR – Rotation links = horizontaler linker Bogengang. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- c** VOR – diagonal oben rechts = hinterer rechter Bogengang. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- d** VOR – diagonal unten links = vorderer rechter Bogengang. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- e** VOR – gerade oben. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)
- f** VOR – gerade unten. (Quelle: © K. Oborny/Thieme)

8.4.2 VOR-Unterdrückung

Die Unterdrückung des vestibulookulären Reflexes (VOR) ist ein physiologischer Mechanismus, der kompensatorische Augenbewegungen ermöglicht, um das Sehvermögen während einer Kopfbewegung stabil zu halten. Bei der VOR-Unterdrückung (VOR-cancellation, VOR-C) handelt es sich um die Fähigkeit, den vestibulookulären Reflex zu unterdrücken. Das Ergebnis ist eine synchrone Bewegung der Augen und des Kopfes. Das Training des VOR-C stellt geringere Anforderungen an die Augenkoordination und kann daher als Einstiegstraining zur Verbesserung der vestibulären Funktion eingesetzt werden.

- Die Patientin steht in neutraler Position und hält einen Vision Stick als visuelles Ziel zentral vor die Augen. Der Arm ist gestreckt und die Augen sind auf das visuelle Ziel gerichtet.
- Aus dieser Position bewegt die Patientin nun gleichzeitig Arm, Augen und Kopf entlang der Achsen der Bogengänge.
- Während der Durchführung achtet der Therapeut darauf, dass die Patientin das Sehziel immer scharf sieht.
- Die zu prüfenden Richtungen sind den Richtungen der Bogengänge zugeordnet (s. o.; ► Abb. 8.5).

Die Aufgabe des Therapeuten ist es, bei der Durchführung auf folgende Punkte zu achten:

- die Patientin verliert das visuelle Ziel
- die Patientin führt die Bewegung unkoordiniert aus
- die Patientin verliert die visuelle Klarheit
- die Patientin schwankt
- die Patientin findet nicht in die neutrale Position zurück.

Alle Auffälligkeiten sind auch hier mögliche Hinweise auf Defizite im vestibulären, visuellen oder auch propriozeptiven System.

Das Ziel ist es, den Schwierigkeitsgrad und die Komplexität der Übungsausführung an die Fähigkeiten der Patientin anzupassen. Typische Regressionen sind die Verringerung der Bewegungsgeschwindigkeit und der Bewegungsamplitude. Eine mögliche Progression ist die Ausführung der Übungen in einer sportspezifischen Position.

9 Visuelles System

Daniel Müller

9.1 Die Sehfähigkeit als trainierbare und adaptierbare Qualität im Sport

Bezogen auf sportliche Aktivitäten im Freizeit- oder auch Leistungssport erscheint es nur logisch, dass optimal ausgeprägte Sehfähigkeiten einen wesentlichen Anteil an der Leistungsfähigkeit haben. Gutes Sehen hilft bei der Orientierung im Raum, unterstützt die Kontrolle und Beurteilung von Eigen- und Fremdbewegungen und ist entscheidend für die Antizipation von Bewegungshandlungen. Darüber hinaus ist das visuelle System von großer Bedeutung für das Erlernen und Analysieren von Bewegungen.

Betrachtet man die oben beschriebenen Fähigkeiten unter dem Aspekt des Gefahrenfilters des ZNS (Kap. 2.5), so wird auch deutlich, warum visuelle Reize ein entscheidender Faktor bei der Beurteilung der situativen „Sicherheit“ sind. Die Orientierung im Raum und die Wahrnehmung der eigenen Bewegung werden also aufeinander abgestimmt und gemeinsam verarbeitet. Bewegung kann nur erfolgreich gestaltet werden, wenn unser Organismus eine korrekte Situationsbeurteilung erhält und dazu gehören visuelle Informationen aus der Umwelt als wichtigste externe Sinnesquelle. Je besser die Einschätzung und Einordnung durch das visuelle System ist, desto klarer kann eine Situation vorausberechnet werden. Daraus ergibt sich wiederum ein potenziell höheres Maß an Sicherheit.

In den letzten 10 bis 15 Jahren haben internationale Studien einen klaren Zusammenhang zwischen visueller Leistung, Kognition und sportlicher Leistung aufgezeigt und belegt, dass visuelle Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse trainierbar sind [119], [121], [132], [146], [175], [180], [184].

Praktische Erkenntnisse aus sport- und bewegungswissenschaftlichen Feldstudien zeigen eindrucksvoll, dass das Training visueller Fähigkeiten und Fertigkeiten einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung sportlicher Leistungen leisten kann. Die Leistungssteigerungen werden u. a. durch eine verbesserte Antizipation, eine erhöhte Informationsverarbeitung, schnellere basale und komplexe Reaktionszeiten, eine verbesserte Hand-Augen-Koordination und motorische Präzision sowie durch eine Verringerung des Verletzungsrisikos erreicht.

Die Interventionen haben häufig einen Trainingsumfang von 70–240 min pro Woche [130], [131], [132], [142], [179]. Es gibt klare Zusammenhänge zwischen dem Expertisegrad der jeweiligen Sporttreibenden und der Sehleistung, deren Anpassungen sogar disziplinspezifisch, positionsspezifisch und geschlechtsspezifisch sind. So konnten die Untersuchungen des Sinnesphysiologen Gernot Jendrusch eindrucksvoll zeigen, dass z. B. Torhüter im Fußball bessere visuelle Leistungen (sakkadische Ortungsgeschwindigkeit) aufweisen als Feldspieler mit gleicher sportlicher Erfahrung. Torhüter zeigten bessere Sehleistungen als Torhüterinnen der gleichen Leistungsklasse. Beim Tischtennis wurden höhere Ortungsgeschwin-

digkeiten erreicht als im Tennis oder Fußball. Man geht daher von einer belastungsinduzierten Adaptation aus, je nachdem mit welchen typischen Objektgeschwindigkeiten die Trainierenden bisher regelmäßig in Kontakt gekommen sind. Die Sehleistung wird also durch spezifische Stimuli trainiert [144], [145], [163], [165].

Visuelle Informationen sind auch ein wichtiger sensorischer Input für die posturale Kontrolle, da ausgehend von der Orientierung im Raum die Stützmuskulatur der Wirbelsäule, insbesondere der Halswirbelsäule, stimuliert wird, um der Schwerkraft entgegenzuwirken und fließende Bewegungen zu ermöglichen. Zusammen mit dem Vestibularapparat und dem propriozeptiven System können so Muskelsynergien erzeugt werden, die effiziente Bewegungen und eine optimale Haltungskontrolle ermöglichen [136], [177].

Das Training des visuellen Systems trägt zur Optimierung des Bewegungsapparates und der Informationsverarbeitung inklusive Reaktionsgeschwindigkeit, Konzentration, geteilter Aufmerksamkeit, Entscheidungsfindung, Differenzierungsfähigkeit usw. bei [134]. Dies macht man sich nicht nur im (Profi-)Sport, sondern auch in anderen Anwendungsbereichen zunutze. So ist z. B. das visuelle Training ein wichtiger Baustein in der Sturzprophylaxe. Bae konnte zeigen, dass die Sakkadengeschwindigkeit mit der posturalen Kontrolle älterer Menschen zusammenhängt und dieser Zusammenhang durch Training gezielt verändert werden kann [122].

Darüber hinaus wird visuelles Training in therapeutischen Settings wie der Ergotherapie oder Logopädie bei Entwicklungsproblemen oder auch in Berufen mit Präzisionsaufgaben eingesetzt. Mahomed et al. konnten zeigen, dass visuelles Training bei Studierenden ähnlich positive Effekte in Bezug auf deren spezifische Konzentration zeigen kann wie bei Sporttreibenden. Es erfordere eine hohe kognitive Leistung und könne den Studierenden helfen, motorische und kognitive Leistungen zu unterstützen [154].

Eine erhöhte visuelle Leistung sei auch während Vorlesungen wichtig, um relevante Informationen aufzunehmen oder um lange Texte zu lesen. Diese Fähigkeiten seien bei Studierenden genauso gut trainierbar wie Sporttreibenden, wobei besonders visuelle Suchstrategien gefördert werden sollten [150], [153]. Zavlin et al. untersuchten die Leistungen von Studierenden der Medizin bei chirurgischen Aufgaben mit und ohne visuelles Training. Dabei wurden mit einem visuellen Training signifikant bessere chirurgische Leistungen erzielt als in der Kontrollgruppe. Bereits nach 5 Wochen zeigte die Versuchsgruppe positive Lerneffekte, sodass die Autor*innen empfehlen, dieses Training in die Chirurgie-Ausbildung zu integrieren [182].

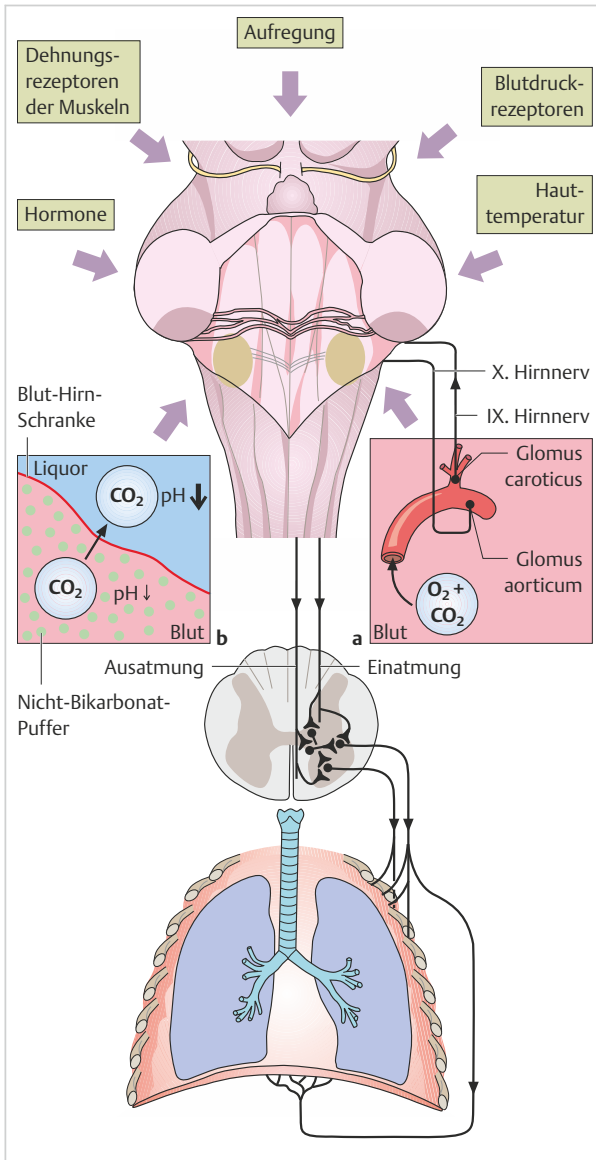


Abb. 10.1 Steuerung der Atmung. (Quelle: Schwegler J, Lucius R, Hrsg. Der Mensch – Anatomie und Physiologie. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme; 2021)

Ein weiterer Regulationsmechanismus der Atmung ist der pH-Wert in Blut und Gewebe. Er repräsentiert die Konzentration der Protonen (H^+) im System und ermöglicht die Unterscheidung zwischen saurem und alkalischem Milieu.

Steigt die Protonenkonzentration im System an, bedeutet das ein Absinken des pH-Wertes (Azidose). Dadurch erhöht sich die Atemfrequenz, weil durch das vermehrte Abatmen von CO_2 der pH-Wert steigt (Bicarbonat-Puffersystem). Nimmt die Protonenkonzentration ab, steigt der

pH-Wert an (Alkalose), was zu einem Rückgang der Atemfrequenz führt.

Der direkte Vergleich aller Regulationsmechanismen zeigt, dass der arterielle CO_2 -Partialdruck den stärksten Effekt auf die Atemsteuerung hat.

Die Atmung richtet sich nach dem jeweiligen Bedarf des Körpers. Bei körperlicher Anstrengung steigt der Sauerstoffverbrauch und es fällt vermehrt Kohlendioxid an. Um die nötigen Normbereiche der arteriellen Blutgase zu regulieren und zu erhalten, steigt daher die Ventilation unter diesen Bedingungen.

11 Praktische Umsetzung der Tests und Interventionen

Daniel Müller, Dominik Suslik

11.1 Einleitung

Das Ziel dieses Kapitels ist es, die bisher bekannten Testverfahren und Interventionen der angewandten Neurologie in die Praxis der Sportphysiotherapie zu integrieren.

Diese beginnt bekanntlich mit einer Zielbewegung bzw. Zielsportart der Sportlerinnen und Sportler. Dabei kann es sich um alltägliche Bewegungen wie Treppensteigen, Marathonlauf oder das Tennisspiel handeln. Die Devise bei der praktischen Umsetzung bleibt das Prinzip „Sensorik vor Motorik“, das bereits in Kap. 2 erläutert und dargestellt wurde, ebenso der in Kap. 4 vorgestellte Ansatz, dass wir nur das verbessern können, was wir messen, indem wir jede Intervention mit einem Test und einem Retest verbinden (► Abb. 11.1).

11.1.1 Ablauf in 6 Schritten

Schritt 1: Identifizierung der Zielbewegung

Für die gezielte Integration der angewandten Neurologie in die Sportphysiotherapie ist es wichtig, dass sich der Therapeut oder die Therapeutin ein klares Bild von der Zielbewegung der Person macht (► Abb. 11.2, ► Abb. 11.3, ► Abb. 11.4, ► Abb. 11.5).

Schritt 2: Überblick über auffällige Körperregionen

Im zweiten Schritt geht es darum, schmerzhafte Körperregionen vor oder während der Bewegung zu identifizieren und auf dem Screening-Bogen mit einem Kreuz zu markieren.

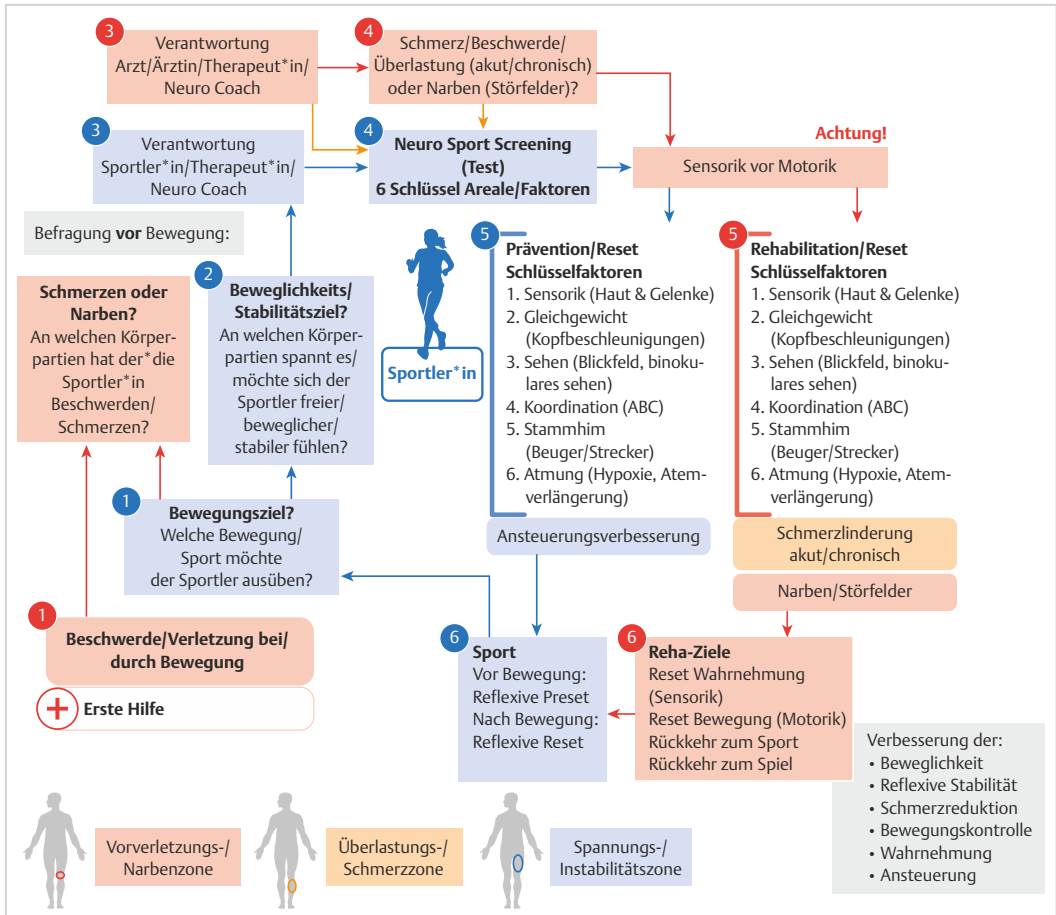


Abb. 11.1 Integration der angewandten Neurologie in die Sportphysiotherapie.

12 Anwendung im Leistungssport – Fallbeispiele

Daniel Müller, Dominik Suslik

12.1 Einleitung

In den folgenden beiden Kapiteln werden 6 Fallbeispiele von Verletzungen aus dem Leistungssport von Fuß bis Kopf (Kap. 12) und 3 Fallbeispiele aus der allgemeinen Sport- und Physiotherapie (Kap. 13) überblicksartig dargestellt. Es kommen dabei Mannschaftssportarten wie Eishockey, Basketball, Handball, Fußball und Hockey vor, doch lassen sich die Informationen daraus auch auf Individualsportarten und andere Kontexte übertragen. Neben der Darstellung des neurofunktionellen Status nach der Verletzung und der möglichen Interventionsstrategien wird auch die Integration neurozentrierter Ansatzpunkte in die verschiedenen Phasen des Return to Play nach einer Verletzung zur vollständigen Wiedereingliederung in den Sport anhand etablierter Protokolle beschrieben.

Die allgemeinen Fallbeispiele drehen sich um häufige Überlastungs- und Beschwerdebilder bei Freizeitsportaktivitäten wie Laufen, Tennis oder Golf. Es wird hier aufgezeigt, welchen Stellenwert die im Buch vorgestellten Inhalte aus der angewandten Neurologie neben den gängigen methodisch-therapeutischen Ansätzen haben können und wie sie sich integrieren lassen. Wir haben uns dabei an unseren eigenen Erfahrungen mit Personen mit Sportverletzungen orientiert. Letztlich soll dieses Kapitel aber auch dazu anregen, die erlernten Inhalte auf andere Verletzungsmuster zu übertragen. Daher erheben wir keinen

Anspruch auf Vollständigkeit was die Schilderung aller denkbaren Sportverletzungen betrifft.

Zunächst wird der jeweilige Fall kurz vorgestellt, anschließend werden die Ergebnisse der neurofunktionellen Statusanalyse im Überblick dargestellt. Die daraus abgeleiteten Interventionsstrategien werden dann mit den jeweiligen Kapiteln des Buches verknüpft und den Rehabilitationsphasen zugeordnet, da in jeder Phase in der Regel bestimmte Schwerpunkte bearbeitet werden. So können Nutzende dieses Buches genau erkennen, welche Qualitäten der Rehabilitation der jeweiligen Verletzung nach welchem Abschnitt des Buches ergänzend behandelt und trainiert werden können. So soll ein Gefühl dafür entstehen, wie eine Verletzung aus neurozentrierter Sicht betrachtet wird, denn wie bereits in der Einleitung erwähnt, nutzen alle Therapierenden bereits die angewandte Neurologie, doch ist das ihnen vielfach nicht bewusst.

Letztlich geht es in der Rehabilitation von Verletzungen und in der Sporttherapie immer um die möglichst strukturierte und schrittweise Wiedererlangung der bestmöglichen Funktionalität. Die Integration des neurologisch-funktionellen Status sollte daher neben den strukturellen Zielen angestrebt werden. Für vertiefende Fragen zu Einzelfällen stehen die Autoren dieses Buches gern zur Verfügung.

In ► Tab. 12.1 finden Sie eine Übersicht zu den Fallspielen der Kap. 12 und Kap. 13 aus diesem Buch.

Tab. 12.1 Übersichtstabelle zu den Fallbeispielen der folgenden Kapitel 12 und 13.

Kapitel	Körperregion	Verletzungsart	Körperseite	Verletzungshergang (Kontakt oder Non-Kontakt)	Sportart	Geschlecht	Alter
12.1	Sprunggelenk	Bänderriss im Sprunggelenk	rechts	Non-Kontakt (Umknicktrauma)	Basketball	weiblich	25 Jahre
12.2	Kniegelenk	Kreuzbandriss	links	Kontakt	Eishockey	männlich	30 Jahre
12.3	Oberschenkelrückseite	Muskelfaserriss M. biceps femoris	links	Vollsprint	Fußball	männlich	21 Jahre
12.4	Leistengegend	Schambeinbeschwerden	bilateral	Non-Kontakt, bilateral	Fußball	männlich	18 Jahre
12.5	Schulter	Werferschulter, Schulterluxation	rechts	Kontakt	Handball	weiblich	27 Jahre
12.6	Kopf	Comotio cerebri	Kopf rechts	Kontakt	Eishockey	männlich	25 Jahre
13.1	Achillessehne	Achillodynie	rechts	Fehl-/Überlastung	Tennis	weiblich	40 Jahre
13.2	Knie	Läuferknie, Patella-Tendinopathie	rechts	Fehl-/Überlastung	Laufen	weiblich	55 Jahre
13.3	Ellenbogen	Golferellenbogen	rechts	Fehl-/Überlastung	Golfen	männlich	65 Jahre