Zeitschrift: Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 19 (1962)

Heft: [10]

Artikel: Dein Körper : Grundlage deiner Leistungsfähigkeit [Fortsetzung]

Autor: Weiss, Ursula

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-991185

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dein Körper — Grundlage Deiner Leistungsfähigkeit 12

Ein Lehrgang der Sportbiologie von Dr. med. Ursula Weiss, Sektion Forschung ETS

4.3. Die nervöse Regulation (Fortsetzung)

4.3.4. Die zentrale Umschaltung und Verarbeitung

Die kleinste funktionelle Arbeitseinheit des Nervensystems, das Neuron oder die Nervenzelle, besteht aus einem Zellkörper mit typischen Fortsätzen (s. Kapitel 1., die Zellen). In der Peripherie sind die langen Fortsätze (Neuriten) mehrerer Neuren zu Nerven zusammengefasst; im Zentralnervensystem nennen wir parallel verlaufende Nervenfasern gleicher Funktion Bahnen (Gehirn- bzw. Rückenmarksbahnen). Die Lage der Zellkörper entspricht meist der Umschaltstelle der Nervenerregungen von einem Neuron auf ein anderes (Synapse). Nur an dieser Stelle, nicht aber im Verlauf der Nervenfaser, kann eine Beeinflussung der ankommenden Erregung durch andere einlaufende Erregungen stattfinden. Meist liegen die Zellkörper mehrerer Neuren in kleineren oder grösseren Gruppen beisammen. Sie stehen untereinander durch kurze Zellfortsätze oder sog. Schaltneuren in Verbindung. Im Zentralnervensystem treffen wir solche Ansammlungen von Zellkörpern als sog. graue Substanz in Form von Kernen, Säulen oder Schichten (grau, da sie im Gegensatz zu den meisten Nervenfasern keine weisse Markscheide besitzen); in der Peripherie bezeichnet man sie als Ganglien. Wir wollen im folgenden versuchen, eine kurze Darstellung der wesentlichsten Ansammlungen von Zellkörpern und deren Funktionen zu geben, trotz der ungeheuren Vielzahl der Elemente und der Kompliziertheit ihrer Anordnung.

Periphere Ganglien

Die Zellkörper der sensiblen Nerven, welche als erstes Neuron die aufgenommenen Reize von der Peripherie in Richtung Rückenmark leiten, liegen bereits innerhalb der Wirbelsäule, kurz vor dem Eintritt der Nervenfasern ins Rückenmark. Jedem der 31 Wirbel entspricht links und rechts ein solches Spinalganglion (Wirbelganglion) Abb. 40.

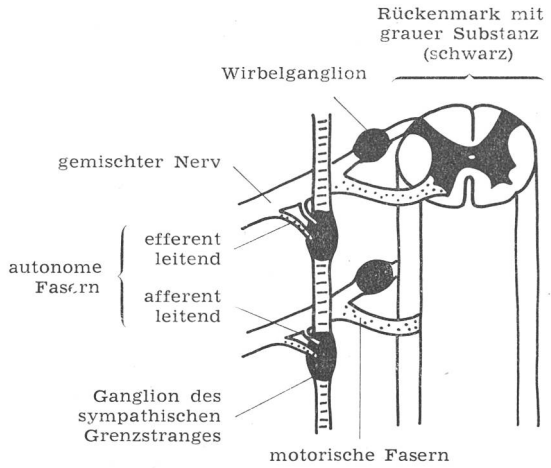

Abb. 40: Rückenmark und sympathischer Grenzstrang mit den dazugehörenden «afferent» und «efferent» leitenden Nerven (Ausschnitt).

Die Fasern des autonomen Nervensystems verlassen das Rückenmark bzw. das Gehirn gemeinsam mit den motorischen Fasern. Der Sympathicus hat seine Wurzeln im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule, der Parasympathicus im Gehirn (als Teile von Gehirnnerven) und im Kreuzbein.

Im Gegensatz zur Leitung in motorischen Fasern erfahren die Erregungen in den autonomen Nerven eine zweite Unterbrechung, bevor sie das Erfolgsorgan erreichen. Es gibt periphere sympathische und parasympathische Ganglien im Bereich des Kopfes, der Hals-, Brust- und Baucheingeweide. Ein Teil der sympathischen Fasern wird ferner im sympathischen Grenzstrang umgeschaltet, einer Kette von untereinander in Verbindung stehenden Ganglien, welche sich beidseits der Wirbelsäule vom Kopf bis zum Steissbein erstreckt (Abb. 40.) Alle andern Zellkörper liegen in den Formationen des Zentralnervensystems (graue Substanz des Gehirns und des Rückenmarks).

Die graue Substanz

Rückenmark und Gehirn sind von zwei bindegewebigen Häuten umgeben, der weichen und der harten Hirn- bzw. Rückenmarkhaut. Zwischen zwei Blättern der weichen Haut liegt ein mit Flüssigkeit (Liquor) gefüllter Raum. Liquor und Häute schützen zusammen mit der knöchernen Hülle (Wirbelsäule bzw. Schädelkapsel) das empfindliche Nervengewebe. Sie spielen zudem eine wichtige Rolle im Stoffwechsel des Zentralnervensystems.

Auf dem Querschnitt durch das Rückenmark erkennen wir im Innern ein schmetterlingförmiges Gebiet grauer Substanz (Abb. 40). Es handelt sich um die Umschaltstellen folgender Neuren:

— Uebergang der Erregung von «afferent», d. h. zum Zentralnervensystem leitenden Neuren auf die Bahnen, welche die Erregung durch das Rückenmark zum Gehirn weiterleiten.
— Uebergang der Erregungen von «efferent», d. h. zur Peripherie leitenden Rückenmarksbahnen auf periphere motorische und autonome Neuren.

Die im Innern des Gehirns, im sog. Hirnstamm (das verlängerte Mark ist ein Teil davon) gelegenen grauen Formationen bilden zusammen mit den Kernen und der Rinde des Kleinhirns die Grundlage lebenswichtiger Zentren (Abb. 41):

— Zellkörper der sensiblen, motorischen und autonomen Anteile der zwölf Gehirnnervenpaare (u. a. Sehnerv, Geruch- und Geschmacksnerven Gehör- und Gleichgewichtsnerven; motorische Fasern zur Bewegung der mimischen Gesichtsmuskulatur, der Kau- und Schluckmuskulatur; parasympathische Fasern zu allen Eingeweiden, ausser denen des Beckens.)
— Wichtige autonome Zentren. z. B. «Atmungszentrum», «Herz- und Kreislaufzentrum», Stoffwechselzentren. Wir erinnern in diesem Zusammenhang an die enge Beziehung zwischen Hirnstamm und Hypophyse (s. Kap. 4. 2. chemische Regulation!)
— Ursprung der efferenten, motorischen Bahnen des sog. extrapyramidalen Systems (s. u.).

Die Oberfläche des Grosshirns und Kleinhirns ist durch zahlreiche Falten stark vergrössert und besteht aus einer mehrere Millimeter dicken, durchgehenden Schicht grauer Substanz: die Grosshirn- bzw.

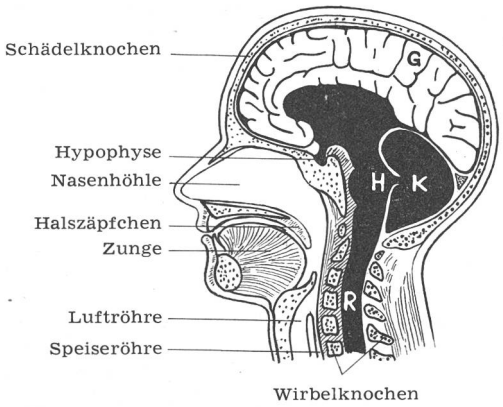

Abb. 41: Längsschnitt durch den Kopf.
G = Grosshirn, H = Hirnstamm, K = Kleinhirn,
R = Rückenmark.

Kleinhirnrinde. Umschriebene Bezirke dieser Oberfläche entsprechen bestimmten Zentren (Abb. 42):

— sensible Zentren: Ende der afferent leitenden, sensiblen Bahnen.
— motorische Zentren: Beginn der efferent leitenden, motorischen Bahnen (Pyramidenbahnen.)
— besondere Zentren der höheren Sinnesorgane: z. B. Hörzentrum, Sehzentrum.
— besonderes Sprachzentrum (nur auf der linken Seite)!

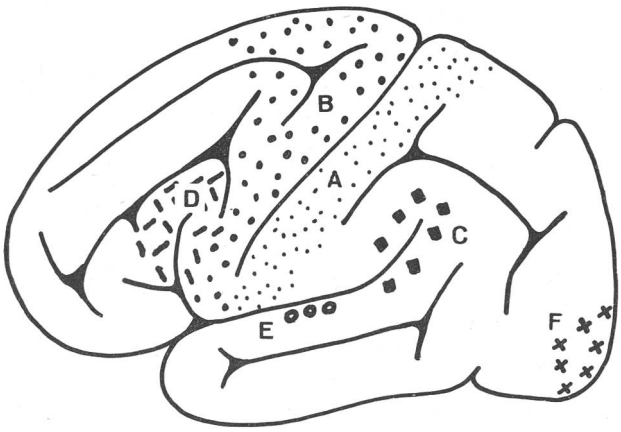

Abb. 42: Zentren der Grosshirnrinde.
A = Ende der sensiblen Bahnen, sog. Körperfühlsphäre.
B = Beginn der motorischen Bahnen (Pyramidenbahnen).
C = Sensibles Sprachzentrum: Sprachverständnis.
D = Motorisches Sprachzentrum: Sprachbewegungen.
E = Hörzentrum. F = Sehzentrum.

Ueberall im Bereich der grauen Substanz liegen auch die Zellkörper der Verbindungsneuren. Sie ermöglichen die Koordination (Zusammenordnung) und Assoziation (Verknüpfung) zwischen den einzelnen Zentren einerseits, dem afferenten und efferenten Schenkel des Nervensystems andererseits.

Uebergang der Erregungen vom afferenten auf den efferenten Schenkel

Nehmen wir als Beispiel an, wir haben einen Anfänger in der Leichtathletik vor uns; nachdem wir ihm die Bewegung erklärt und vorgezeigt haben, soll er ohne weitere Vorbereitungen einen Tiefstart ausführen. Was geschieht? Viel langsamer und ungeschickter als ein Trainierter richtet er sich auf und beginnt zu laufen. Seine Bewegungen sind zu gross oder zu klein, schlecht koordiniert und durch unnötige Mitbewegungen kompliziert. Wie kommt diese Reaktion zustande? Die Schallwellen des Startschusses wirken als Reiz auf die Sinneszellen des Gehörs. Die dort ausgelöste Erregung gelangt zur Grosshirnrinde und wird auf die motorischen Bahnen übertragen. Die Form der Startbewegung wird geprägt durch die in der Grosshirnrinde gespeicherte Vorstellung, welche sich der Schüler auf Grund der Erklärungen (via Gehör) und des Vorzeigens (via Auge) gebildet hat. Sie wird evtl. ergänzt durch die Erinnerung an andere Startende. Die Reaktion auf diesen Verlauf der Erregungsleitung ist eine gezielte Handlung. Sie erfolgt bewusst und wird bestimmt durch den Einsatz unseres Willens.

Welches sind aber die Gründe dafür, dass die Bewegungen des Anfängers so viel komplizierter und unrentabler sind? Wie bei einem kleinen Kind erschweren zunächst ziellose und im Ausmass unbeherrschte Kontraktionen die Durchführung einer bestimmten, gewollten Bewegung. Zur Hauptsache handelt es sich dabei um reflektorische Bewegungen. Darunter verstehen wir Bewegungen, welche immer gleich verlaufen, nicht ins Bewusstsein dringen und willentlich nicht beeinflusst werden können.

Auch das Niessen, ausgelöst durch die Reizung der Nasenschleimhaut durch Staub, die Absonderung von Magensaft bei Beginn einer Mahlzeit oder die Kontraktion eines Muskels als Antwort auf seine Dehnung (oder auslösbar durch einen Schlag auf seine Sehne: z. B. Kniesehnenreflex) sind solche Reflexe. Zur laufenden reflektorischen Regulierung der Haltungen und Bewegungen erfolgt die Reizaufnahme zu einem grossen Teil in den sensiblen Nervenendigungen der Haut, der Muskulatur und des Bindegewebes der Sehnen und Gelenke. Die Erregungen können bereits im Rückenmark auf die motorischen Neuren überspringen (einfachste Form eines Reflexbogens) oder weiter in den Hirnstamm aufsteigen. Dort erfolgt die Koordinierung mit Erregungen, welche von höhern Sinnesorganen (Auge, Ohr und Gleichgewichtssinn) aufgenommen werden.

Im Laufe der Entwicklung werden diese reflektorischen Vorgänge durch willkürliche, bewusste Handlungen überlagert und geformt. Sie bekommen Sinn und Ziel, sie werden gebremst und koordiniert (Vorgang des Lernens). Wenn dann das kleine Kind eine bestimmte Handlung erlernt oder der Leichtathlet durch Uebung seine Technik ausgefeilt hat, erfolgen die Reaktionen rascher, die Bewegungen werden einfacher und Zusatzbewegungen verschwinden. Der Bewegungsablauf ist automatisiert oder in Bewegungskomplexe zusammengefasst worden.

Was heisst das?

— Die Uebertragung der Erregung vom afferenten auf den efferenten Schenkel erfolgt nicht mehr über die Grosshirnrinde, sondern gleichsam an ihr vorbei in tiefer gelegenen Zentren. Die Umschaltung geschieht ohne unser Bewusstsein. Dadurch wird die Grosshirnrinde entlastet. Sie kontrolliert wohl noch den Ablauf der Automatismen, verknüpft sie evtl. zu komplizierteren Handlungen, bleibt aber frei, in bestimmten Situationen geforderte Handlungen sofort einzuleiten. Der Läufer muss sich nicht mehr bewusst auf die einzelnen Teile der Startbewegung konzentrieren. Diese erfolgen als ganzes automatisch. Er kann seine Aufmerksamkeit dem Konkurrenten, der vor ihm liegenden Bahn, dem Ziel zuwenden (Taktik).
— Wie es in einer Stadt Strassenzüge gibt, durch welche sich besonders zahlreiche Vehikel sehr rasch bewegen, kann auch im Zentralnervensystem eine bestimmte Bahnung der Erregungsleitung erfolgen. Wir verstehen darunter den Effekt, dass durch Wiederholung eine Erregung schneller der gleichen Neuronenkette entlang läuft und dass Störungen und Entgleisungen immer seltener werden. Es ist deshalb wichtig, dass beim Ueben die einzelnen Bewegungen wiederholt vollständig ausgeführt und nicht nur angedeutet werden.

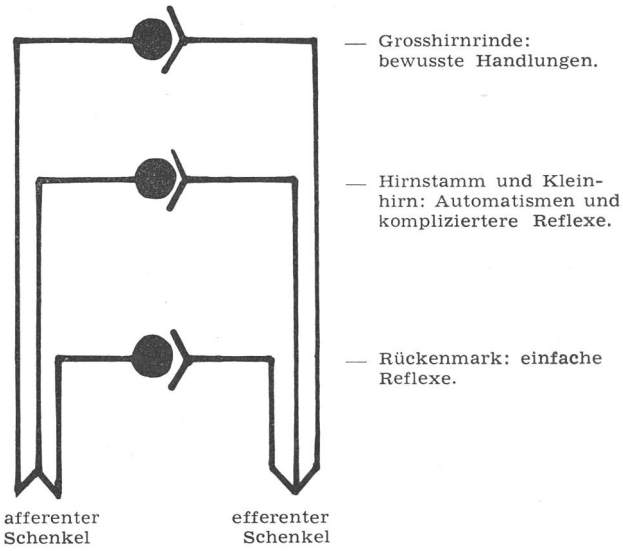

Abb. 43: Schema der verschiedenen Stufen der Erregungsumschaltung.

Eine schematische Darstellung der verschiedenen Stufen der Erregungsumschaltung zeigt Abb. 43.
Erinnern wir uns zum Schluss noch einmal an die Darstellung verschiedener Funktionskreise im ersten Kapitel unseres kurzen Lehrganges. Die Vorgänge der Haltung und Bewegung stehen in enger Verbindung mit den Funktionen des Stoffwechsels und der Fortpflanzung. Gleichsam als Netz verbindet die chemische und nervöse Regulation die einzelnen Vorgänge untereinander, stimmt sie aufeinander ab und fügt Organe und Organsysteme zu einem Ganzen.
Der Startschuss «trifft» den ganzen Menschen, nicht nur seine Beinmuskeln oder seine Nervenzellen, auch nicht nur seine Atmung oder Verdauung. Reflexe und Automatismen spielen im ganzen Bereich der Regulation eine hervorragende Rolle. Allem übergeordnet ist aber unser Bewusstsein, die Möglichkeit zu denken und unsern Willen einzusetzen. Der Mensch entscheidet frei, ob er auf den Startschuss reagieren will oder nicht, während dem das Tier instinktmässig-reflektorisch handelt.

Erfahrungen mit dem Circuit-Training

Dr. Ch. Schneiter, Hochschulsportlehrer, Zürich

In Nr. 12 von «Freie Jugend — Starkes Volk» vom Jahre 1961 habe ich über die Erfahrungen im CT aus dem Zürcher Hochschulsport (ASVZ) berichtet. Damals schilderte ich insbesondere die Verschiedenartigkeit der Parcours, den Leistungsabfall während der Sommerpause und einige Trainingserfahrungen. Um vermehrten Einblick in die Probleme dieser Trainingsart zu gewinnen, nahm ich für den Winter 1961/62 an diesem Parcours keinerlei Aenderungen vor. Die Vergleiche mit den früheren Semestern geben nun interessante Anhaltspunkte, von denen hier die Rede sein soll.
Die Beurteilung des CT bietet allerdings etliche Schwierigkeiten, denn das CT darf nicht Selbstzweck sein, sondern ist ein Teil des Gesamttrainings; selbst die im CT erreichten Leistungen sind immer als ein Produkt dieses Gesamttrainings zu betrachten. Von den Absolventen des Parcours 1960/61 haben Ruderer, Orientierungsläufer und ein Radfahrer Titel von Schweizer Meistern errungen, 3 Skifahrer wurden Hochschulmeister. Wie weit das CT an diesen Erfolgen beteiligt ist, lässt sich nicht ermessen, dass aber alle diese Athleten im Winter 1961/62 diese Trainingsart wählten, darf als Hinweis auf die positiven Qualitäten gewertet werden. Die Erfolge der Absolventen des Winters 1961/62 waren ebenso gross, alle Leichtathleten vermochten persönliche Bestleistungen zu erzielen, zum Beispiel 1 500 m in 3:57 Min. durch den unbekannten W. Bührer; Karin Müller schwamm mehrere gute Schweizer Rekorde und 10 Ruderer wurden in die Nationalmannschaft delegiert, wobei Hugo Waser an den Weltmeisterschaften eine Broncemedaille erkämpfte. Diese Erfolge geben mir die Ueberzeugung, dass das CT ein wertvolles Hilfsmittel des Konditionstrainings darstellt. Im übrigen wird es heute mehr und mehr in der internationalen Fachliteratur empfohlen.

Die Stellung des CT innerhalb der Trainingsmethoden

Das CT ist eine Methode der allgemeinen körperlichen Ertüchtigung. Jeder Athlet benötigt zur Vervollkommnung seiner Leistung eine allgemeine Aus- und Durchbildung seines Körpers. Das CT soll diesem Zweck dienen. Es ist verständlich, dass daneben Spezialmethoden wie Gewichtheben, Intervall-Lauf, technische Schulung usw. vorzusehen sind.
Die Bedeutung dieser verschiedenen Trainingsgebiete hängt nun weitgehend von der Sportart ab. Für einen Langstreckler steht der Intervall-Lauf, für einen Werfer das Gewichtheben im Vordergrund. Welches sind aber die wichtigsten Trainingselemente der Ruderer, Ringer, Fechter, Fussball-, Eishockey-, Tennisspieler usw.? Wenn wir uns diese Frage überlegen und daran denken, dass das CT eine Methode ist, die durch Anlage, Uebungswahl und Uebungsdauer den Eigenschaften einer Sportart angepasst werden kann, sehen wir, dass das CT für verschiedene Sportarten weit mehr sein kann, als nur eine allgemeine Methode; oder gar, wie ein Leichtathletikexperte dies ausdrückt, eine Schrotschussmethode (ein Schrotkörnchen wird innerhalb des Trainingsaufbaus sicher treffen.)
Das CT muss nun je nach seiner Bedeutung angesetzt werden, soll es die Hauptarbeit des Konditionstrainings darstellen, so ist es dreimal pro Woche vorzusehen. Dies war zum Beispiel für Melch Bürgin der Fall, der 18jährige Schüler, der an der Schweizer Meisterschaft im Skiffrudern den 2. Rang erzielte. Sein Wintertraining bestand aus 3maligem CT (mit 5 Durchgängen!), 2 Waldläufen und 2 Turnstunden pro Woche.

Der Parcours

Es hält sehr schwer, die Zweckmässigkeit eines Parcours richtig abzuschätzen. Erst die Arbeit mit verschiedenartigen Anordnungen wird hier die notwendige Erfahrung vermitteln. Unser Parcours sollte der allgemeinen Ertüchtigung der Studierenden mit unterschiedlichem Leistungsvermögen dienen, die Kontrollen den regelmässigen Uebungsbesuch fördern, während die Uebungsdauer, ca. 6—15 Minuten, der Wettkampfdauer der Ruderer angepasst ist. Zur Erinnerung: Er umfasst 10 Uebungen, die 3mal ohne Pause absolviert werden; jeder Teilnehmer misst sich selber die Laufzeit sowie den Puls unmittelbar nach der Uebung (Leistungspuls) und 2 Minuten später (Erholungspuls). Der Parcours ist in 4 Stufen (rot, schwarz, grün, blau) aufgegliedert, jeder Teilnehmer wählt die