

Leithäuser R, Beneke R

Sport bei ADHS – Plan für Desaster oder verschenkte Ressource?

Sports for ADHD-patients – Plan for Disaster or Wasted Resource?

Bereich Medizin, Training und Gesundheit; Institut für Sportwissenschaft und Motologie; Philipps-Universität Marburg

ZUSAMMENFASSUNG

Das Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) ist durch individuell unterschiedliche Ausprägung der Kernsymptome Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität gekennzeichnet, die zu Beeinträchtigungen in mindestens zwei Lebensbereichen (z.B. Familie und Schule) führen und auch das Verhalten bei körperlicher Aktivität/Sport betreffen können. Als ADHS-Ursache wird eine genetisch-basierte Dysfunktion im Katecholaminhaushalt bestimmter Hirnregionen vermutet: erfolgreich eingesetzte Medikamente wirken als Katecholaminagonisten. Bei Gesunden wurde gezeigt, dass körperliche Aktivität zu ähnlichen neurophysiologischen/neurochemischen Effekten führt, wie sie eine Stimulanzien-Therapie bei ADHS ausübt. Bei ADHS wurde eine positive Wirkung von körperlicher Aktivität auf Verhalten und Kognition nachgewiesen. Speziell in der Natur ausgeübte, möglichst vielfältige körperliche Aktivitäten/Sport scheinen preiswerte, nicht-medikamentöse Mittel zu sein, die Freude an Bewegung vermitteln, die motorische Leistungsfähigkeit fördern, den Betroffenen helfen Grenzen zu erfahren/akzeptieren sowie einen sportlich-fairen Umgang mit anderen zu lernen. Positive Erfahrungen durch körperliche Bewegung an sich und die damit verbundenen Erfolgserlebnisse sowie positives Feedback führen zu einer Verbesserung von Selbstwertgefühl, Selbstbewusstsein und sozialer Kompetenz, was auch auf andere Lebensbereiche einen positiven Einfluss nehmen kann. Obwohl derzeit keine evidenz-basierten Empfehlungen zu besonders geeigneten Sportarten, Belastungsintensität und -dauer gegeben werden können, sollte die mögliche positive Wirkung von körperlicher Betätigung nicht ignoriert und sportliche Aktivität bei ADHS angeraten werden. Bei medikamentöser Therapie ist auf den Medikamenten-Einfluss auf Leistung und Thermoregulation sowie auf Einhaltung der Anti-Doping-Richtlinien hinzuweisen.

Schlüsselwörter: körperliche Aktivität, Verhalten, Kognition, Selbstwertgefühl, Hyperkinetische Störung

SUMMARY

The attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is characterized by individually different expressions of the core symptoms inattention, impulsivity and hyperactivity leading to impairments in at least two areas of life (e.g. family, school) with potential to affect also physical activity and sports. A genetically-based dysfunction in the catecholaminergic system of the brain is the suspected cause of ADHD; drugs effectively used in ADHD-treatment act as catecholamine agonists. In healthy subjects physical activity was found to lead to similar neurophysiological/neurochemical effects as caused by stimulant treatment in ADHD. Although studies on the effect of sports in ADHD are scarce, a general positive effect of physical activity on behaviour and cognition has been demonstrated. Varying physical activities/sports ideally performed in a natural outdoor setting can serve as low-cost, non-drug treatment, that can convey the joy of being physically active, promote physical performance, enable ADHD-sufferers to experience/accept own limits and those of others, and to learn/practice fair play. Positive experiences through physical activity itself and successful experiences associated with it can improve self-esteem, self-confidence and social skills, which can have a positive impact on other areas of life. Although evidence-based recommendations of particularly suitable sports disciplines, exercise duration and intensity cannot be given, potential positive effects of physical activity should not be ignored and sporting activity be recommended to ADHD-patients. Medication-related impact on performance, thermoregulation and anti-doping policies-related issues need to be considered.

Key Words: physical activity, behaviour, cognition, self-esteem, hyperkinetic disorder

EINLEITUNG

Die vorliegende Übersichtsarbeit basiert auf einer aktuellen (Stand Juli 2013) Literaturrecherche mittels der Suchmaschinen/Datenbanken SPONET, Pubmed und Web of Knowledge. Sie gibt allgemeine Hintergrundinformationen zum Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) und diskutiert Probleme aber auch möglichen Nutzen von Bewegung. Hierbei wird zwischen körperlicher Aktivität allgemein (akut, chronisch) und Sport differenziert. Die Wechselwirkungen zwischen ADHS und körperlicher Aktivität bzw. dem Sporttreiben sowie Aspekte der medikamentösen ADHS-Therapie werden hierbei aus (Sport)-medizinischer Sicht betrachtet.

ADHS – ALLGEMEINER HINTERGRUND

Die Verhaltensstörung ADHS ist klinisch heterogen und zeichnet sich durch individuell unterschiedliche Ausprägungen der drei Kernsymptome Aufmerksamkeitsdefizit, Impulsivität und Hyperaktivität aus (4). Zur Diagnosestellung entsprechend ICD-10 bzw. DSM-IV Klassifikation wird gefordert, dass eine Mindestanzahl

accepted: September 2013

published online: October 2013

DOI: 10.5960/dzsm.2013.096

Leithäuser R, Beneke R: Sport bei ADHS – Plan für Desaster oder verschenkte Ressource? Dtsch Z Sportmed 64 (2013) 287 - 292.

von Symptomen in den Bereichen Unaufmerksamkeit, Überaktivität und Impulsivität vorliegt, diese mindestens sechs Monate bestehen und erstmals vor dem siebten Lebensjahr auftraten sowie eine Beeinträchtigung in mindestens zwei Lebensbereichen (z.B. Familie und Schule) vorliegt (18,45).

Daten zur ADHS-Prävalenz in Deutschland spiegeln die globalen Daten wider und zeigen, dass bei 4,8% der Kinder und Jugendlichen im Alter von 3-17 Jahren ADHS diagnostiziert wurde. Jungen sind 4,3 Mal häufiger betroffen als Mädchen. Weitere 4,9% können als ADHS-Verdachtsfälle eingeschätzt werden (41). Eine Steigerung der Diagnosehäufigkeit im Grundschulalter sowie bei niedrigerem sozioökonomischem Status wurde dokumentiert (41). Die genaue Ursache von ADHS ist bisher nicht eindeutig geklärt, eine multifaktorielle Genese mit genetischer Disposition wird diskutiert (4). Im Gehirn von ADHS-Patienten konnten neurochemische und neuroanatomische Anomalien im präfrontalen Cortex, einer Hirnregion mit zentraler Bedeutung für situationsangemessene Handlungssteuerung und Regulation emotionaler Prozesse, gezeigt werden (51). Als Haupthypothese zur Pathophysiologie des ADHS gilt derzeit eine Dysfunktion im katecholaminergen System. Hierbei wird vermutet, dass Fehlregulationen von Dopamin und auch Noradrenalin im präfrontalen Cortex eine entscheidende Rolle spielen. Diese Hypothese wird dadurch gestützt, dass die zur ADHS-Behandlung effektiv eingesetzten Medikamente Katecholaminagonisten sind (1,51).

ADHS-Symptome und soziale Auswirkungen

Das Aufmerksamkeitsdefizit zeigt sich bei ADHS-Kindern durch schlechte Konzentration, leichte Ablenkbarkeit und Vergesslichkeit. Impulsivität hebt sich durch Symptome wie ständiges Unterbrechen und Stören anderer, Herausplatzen mit Antworten und ein generelles Nichtwartenkönnen hervor. Die Hyperaktivität stellt sich durch extremen Bewegungsdrang, motorische Unruhe sowie eine Ruhelosigkeit bzw. Getriebenheit dar (21). Betroffene Kinder fallen oftmals durch schlechte soziale Integration, Aggressivität sowie mangelhafte oder sehr schwankende Schulleistungen auf (5,16). Der Leidensdruck bei Betroffenen und ihrem Umfeld ist in der Regel hoch. ADHS-Kinder fühlen sich häufig ausgegrenzt und schikaniert (50), haben Probleme, Beziehungen in ihrer Altersgruppe aufzubauen bzw. zu erhalten. Ihnen fehlt daher oftmals Anerkennung, worunter speziell das Selbstwertgefühl leidet (5). Kind-Eltern-Probleme sowie Schüler-Lehrer-Probleme kommen oftmals erschwerend hinzu (19,37).

Multimodale ADHS-Behandlung

Eine frühe Diagnostik und Behandlung soll die Prognose bei ADHS verbessern. Frühzeitige Intervention erscheint sinnvoll, um Folgeprobleme im zwischenmenschlichen Bereich, die sich wieder negativ auf ADHS auswirken können, zu minimieren bzw. positiv zu beeinflussen (23). Die Vielfältigkeit der Symptome sowie der unterschiedliche Grad ihrer Ausprägung erfordern, dass die Behandlung auf den Individualfall abgestimmt werden muß. Üblicherweise erfolgt eine multimodale Therapie bestehend aus Psychoedukation, Verhaltenstherapie und medikamentöser Behandlung, häufig ergänzt durch Elternschulung und Familientherapie (1,18,22,45). In Selbsthilfegruppen und auf zugehörigen Internetseiten/ Ratgebern wird körperliche Aktivität und speziell Sport als eine weitere Behandlungsmöglichkeit diskutiert. Zusätzlich existieren Erfahrungsberichte, dass Sport für ADHS-Patienten

eine gute, in der Regel ergänzende Behandlungsstrategie darstellt (16,44). In den offiziellen Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft ADHS der Kinder- und Jugendärzte e.V. (18) und auch in den europäischen klinischen Leitlinien (45) ist körperliche Aktivität/Sport jedoch nicht aufgeführt.

Letzteres ist überraschend, konnte doch bei gesunden Kindern und Erwachsenen gezeigt werden, dass körperliche Aktivität eine positive Wirkung auf kognitive und motorische Funktion sowie das Verhalten hat (9,10,46). Für Erwachsene wurden stärkste Effekte bei Belastungseinheiten von mindestens 30-minütiger Dauer sowie bei Training, das sowohl Ausdauer- als auch Kraftelemente beinhaltet, identifiziert (9). Bei Kindern waren positive Effekte körperlicher Aktivität auf die kognitive Funktion bei 11-13 Jährigen am größten, gefolgt von denen bei 4-7 Jährigen. Die Effektgröße war hierbei unabhängig von Studiendesign (akut, chronisch, Querschnittsstudie) und Art der körperlichen Aktivität (43).

Als möglicher Wirkmechanismus wird basierend auf Studien mit Gesunden diskutiert, dass körperliche Aktivität die Dopamin- und Noradrenalin-Konzentrationen steigert und es zu einem Anstieg von Neurotrophinen, wie dem brain-derived neurotrophic factor (BDNF) im Hippocampus, kommt. BDNF unterstützt Funktion, Wachstum und Differenzierung von Neuronen und Synapsen und spielt daher eine integrale Rolle in der Neurogenese und der Formbarkeit des Nervensystems (1,51). Somit führt körperliche Aktivität beim Gesunden zu ähnlichen neurophysiologischen bzw. neurochemischen Effekten, wie sie eine Stimulanzien-Therapie ausübt.

WIRKUNG KÖRPERLICHER AKTIVITÄT AUF KOGNITION UND VERHALTEN BEI ADHS

Die Evidenz, dass körperliche Aktivität auch bei ADHS-Patienten Kognition und Verhalten positiv beeinflussen, ist weitaus geringer als bei Gesunden (16). Speziell die neurophysiologischen/neurochemischen Reaktionen auf körperliche Aktivität bzw. Sport sind im Zusammenhang mit ADHS bisher nicht systematisch untersucht. Weiterhin wurde bisher nicht hinreichend geklärt, inwieweit die Art sowie Variationen von Intensität, Dauer und Häufigkeit einer Belastungsform unterschiedliche neurophysiologische Reaktionen hervorrufen (51) und wie sie die Entwicklung der kognitiven Funktion beim Kind beeinflussen (47). Sowohl akute als auch regelmäßige aerobe Belastungen zeigten bei gesunden Kindern einen positiven Effekt auf die exekutive Funktion. Dabei wird diese wahrscheinlich auf unterschiedliche Weisen, z.B. über zielgerichtetes Denken, kognitive Herausforderung durch Koordination komplexer Bewegungsabläufe oder physiologische Änderungen, beeinflusst (2). Es wird postuliert, dass eine regelmäßige aerobe Belastung, welche die exekutive Funktion variabel stimuliert (z.B. aerobe Spiele in der Gruppe, Hindernis-Parcours), größere Effekte hervorruft als einfache Belastungsformen (z.B. regelmäßiges Walking/Jogging) (2). Leider wurden Studien zur funktionellen Beurteilung bisher nicht mit Untersuchungen der neurophysiologischen/neurochemischen Reaktion auf körperliche Aktivität kombiniert. Es wird jedoch angenommen, dass der bewegungsassoziierte Dopamin-Anstieg primär u.a. Aufmerksamkeit und Fokus beeinflusst, der Noradrenalin-Anstieg hingegen exekutive Operationen verbessert, Ablenkbarkeit reduziert, Erregung moduliert und das Arbeitsgedächtnis verbessert (51).

Akute körperliche Aktivität

Unabhängig von einer medikamentösen Therapie scheint körperliche Aktivität die Aufmerksamkeit von ADHS-Patienten zu verbessern (34). Akute moderate bis anstrengende körperliche Aktivität steigerte Aufmerksamkeit und kognitiv-exekutive Funktion und verbesserte das Sozialverhalten (7,26,34). Nicht nur akute körperliche Aktivität *per se* kann positive Effekte auslösen sondern auch das Aktivitätsumfeld. Unabhängig davon, ob die Aktivitäten allein oder in einer Gruppe stattfanden, konnten Aktivitäten in natürlichen Outdoor-Räumen ADHS-Symptome stärker und nachhaltiger reduzieren als Aktivitäten in bebauten Outdoor- oder Indoor-Settings (28). Symptomverbesserungen traten bei Aktivitäten in bebauten Outdoor-Settings nur auf, wenn diese alleine bzw. in Zweiergruppe durchgeführt wurden. Bei Indoor-Aktivitäten kam es in größeren Gruppen sogar zu einer Verschlechterung der Symptome (28). Diese Umwelteffekte waren bei 5-18 Jährigen unabhängig von Geschlecht, Familieneinkommen, Wohnort und Diagnose nachweisbar (28). Bereits minimale körperliche Aktivität wie ein 20-minütiger Spaziergang im Park führte zu einer deutlich verbesserten Konzentrationsfähigkeit verglichen mit vergleichbaren Spaziergängen durch die Stadt bzw. eine Wohnsiedlung (11). Kurze ‚bewegte‘ Aufenthalte in der Natur könnten somit als preiswerte und leicht verfügbare, ergänzende Hilfsmittel im Management von ADHS-Symptomen eingesetzt werden.

Chronische körperliche Aktivität und Sport

Belastungsinduzierte positive Effekte auf Verhalten, Kognition und akademische Leistung wurden zeitnah nach der Belastung nachgewiesen. Diese halten wahrscheinlich an, solange die belastungsinduzierte Erregung anhält und kehren im weiteren Nachbelastungszeitraum auf das Vorbelastungsniveau zurück (1,51). Wie lange genau diese positiven Effekte nach einer akuten Belastung anhalten und wie sich Belastungsformen unterschiedlicher Art, Dauer und Intensität auf dieses Zeitfenster auswirken, ist bisher nicht bekannt. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass regelmäßige körperliche Aktivität nicht nur zu gesteigerter körperlicher Leistungsfähigkeit führte sondern auch zu einer Verbesserung von Sozialverhalten bzw. kognitiver Leistung (14,15,33,49). Retrospektiv verringerte einjährige regelmäßige körperliche Aktivität die Ängstlichkeit bei ADHS-Kindern. Dabei schien der psychologische Nutzen einer Kombination von mindestens drei verschiedenen Aktivitäten besonders auffällig (27).

Als durch Regeln formalisierter Wettkampf ist Sport eine spezielle Form der körperlichen Aktivität. Die Frage, ob Sport bei ADHS-Patienten ‚funktioniert‘ kann bisher nicht eindeutig beantwortet werden. Es existieren allgemeine Vorbehalte und Erfahrungen, die nahelegen, warum Sport mit ADHS-Betroffenen sowohl von Eltern betroffener Kinder (24) als auch von Sportlehrern/Übungsleitern als problematisch eingestuft wird. Trainer, die Erfahrung in der Betreuung von ADHS-diagnostizierten Sportlern hatten, wiesen jedoch eine positivere Einstellung zu deren Teilnahme in Trainingsgruppen auf (3). ADHS-Betroffene zeigen oftmals ein aggressives und sehr impulsives Verhalten, haben eine erhöhte Risikobereitschaft, die die Verletzungsgefahr für sich und andere deutlich steigern kann (25). Zum Teil lassen sie sich schwer sozial integrieren, grenzen sich selbst aus bzw. werden von anderen aufgrund ihres Verhaltens ausgegrenzt (23,25,30). Sie zeichnen sich vermehrt durch Regelverstöße aus bzw. vergessen Regeln (8) und sind leicht ablenkbar durch Geräte, Bälle etc. All diese Attribute können beim

Sporttreiben zu Problemen führen. Generell kann man sagen, dass ihre Aufmerksamkeit schnell verloren geht, sie bei längeren Reflexionen schnell unruhig werden und ihr Verhalten oftmals nicht vorhersehbar ist (3). Es liegt daher nahe, dass bei Team sportarten mehr Probleme auftreten können als bei Individual sportarten. Studien, die diese Vermutung zum Sportverhalten und seinen Konsequenzen belegen würden, sind extrem selten. Johnson und Rosen (25) untersuchten in diesem Zusammenhang 34 Jungen mit ADHS im Alter von 6-17 Jahren sowie 41 gesunde Jungen entsprechenden Alters mit vergleichbaren sozioökonomischen Status und aus demselben Einzugsgebiet in den USA. Die Untersuchung zeigte, dass aggressives und impulsives Verhalten sowie Regelverstöße/Disqualifikationen tatsächlich bei mit ADHS-diagnostizierten Jungen häufiger vorkamen als bei der Kontrollgruppe. Unabhängig vom ADHS-Status traten diese Verhaltensformen bei Mannschaftssport häufiger auf als bei Individual sportarten. Bezüglich der Dauer der Teilnahme an Individual sportarten unterschieden sich die Gruppen nicht. Bei Mannschaftssportarten waren Jungen mit ADHS hingegen seltener bzw. für kürzere Zeit vertreten. Ob dieses eine aktive Entscheidung der Kinder/Jugendlichen selbst bzw. ihrer Eltern gegen Team sportarten wegen antizipierter verhaltensbedingter Probleme widerspiegelt oder aber darauf hindeutet, dass ADHS-Betroffene vielleicht länger warten bis sie an Mannschaftssportarten teilnehmen, konnte mit dieser Studie nicht gezeigt werden (25).

Jugendliche mit ADHS sind anfällig für Unfälle Zuhause, in der Schule, im Straßenverkehr und auch beim Sport (6). Die erhöhte Unfallgefährdung könnte ggf. auch dadurch begründet sein, dass in Abhängigkeit von der Ausprägung von ADHS-Symptomen neben den Verhaltensauffälligkeiten und den kognitiven Schwächen, speziell im Bereich Körperkontrolle, Planung und Durchführung von Aktionen sowie nachfolgender Reflexion (22), auch Schwächen in der allgemeinen Fitness, in Grob- und Feinmotorik sowie der Objektkontrolle gefunden wurden (20,48). Nach Fliers et al. (13) liegen bei 30-50% der Kinder mit ADHS motorische Defizite vor; die Behandlung dieser Probleme bewerten sie als unzureichend.

Sportpartizipation konnte bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS Selbstbewusstsein, Selbstwertgefühl und soziale Kompetenz steigern (16,30). Regelmäßige Teilnahme an Sport konnte zum einen über das Lernen sportlich-fairen Verhaltens Einfluss auf das generelle Sozialverhalten nehmen (36) und zum anderen sportliche Fertigkeiten und allgemeine sportliche Leistungsfähigkeit steigern (24). Beide Faktoren führten unabhängig voneinander zu einer gesteigerten Akzeptanz in der Altersgruppe (30). Es bleibt die Frage, welche Sportarten für ADHS-Betroffene besser geeignet sind als andere. Die Listen von Empfehlungen in ADHS-Ratgebern sind lang und enthalten überwiegend Individual sportarten. Mannschaftssportarten werden eher seltener empfohlen. Erfahrungsberichte zeigen jedoch, dass sich keine Sportart als definitiv geeignet oder ungeeignet erweist, und auch, dass eine Sportart, die sich beim erstmaligen Versuch als weniger günstig herausstellte, bei einem späteren Versuch geeignet sein kann. Evidenz, die diese subjektiven Erfahrungsberichte untermauern könnte, ist bezüglich ausgewählter Sportarten nicht verfügbar bzw. zeigt methodische Schwächen auf wie z.B. zu kleine Stichproben, fehlende Kontrollgruppe, keine bestätigte ADHS-Diagnose etc. (33,44).

Inwieweit sich körperliche Inaktivität negativ auf ADHS-Symptome auswirkt, ist bisher nicht hinreichend untersucht. Eine kürzlich veröffentlichte Studie scheint jedoch zu zeigen, dass bei Jugendlichen mit ADHS-Symptomen eine an einem Tag individu-

ell unterdurchschnittliche körperliche Aktivität mit einer höheren depressiven Gemütsbewegung verbunden war, eine überdurchschnittliche körperliche Aktivitätslage hingegen mit geringerer depressiver Verstimmung an diesem Tag einherging. Der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Affekt war hierbei bei Jugendlichen mit stärker ausgeprägter Hyperaktivität stärker (17).

MEDIKAMENTÖSE ADHS-THERAPIE UND KÖRPERLICHE AKTIVITÄT/SPORT

Zur medikamentösen Therapie des ADHS sind in Deutschland verschiedene Präparate zugelassen wie das Methylphenidat (nicht-retardiert und Langzeitpräparat), Atomoxetin und DL-Amphetamin (18). Das Methylphenidat gilt als das Mittel der Wahl (22). So stieg in Deutschland die Methylphenidat-Gesamtverordnung in der GKV von 13 Millionen definierten Tagesdosen im Jahr 2000 auf 55 Millionen im Jahr 2009, verglichen mit 3 Millionen Tagesdosen für Atomoxetin im Jahr 2009, (29) obwohl die ADHS-Prävalenz in Abhängigkeit vom Alter nicht oder deutlich geringer zunahm (42).

Zu Beginn einer Methylphenidat-Therapie wurden bei Kindern deutliche Anstiege der Ruheherzfrequenz nachgewiesen. Bei fortgeführter Gabe verringerte sich dieser Herzfrequenzanstieg und war statistisch nicht signifikant. Weitere Ruhe-EKG-Veränderungen wurden nicht beschrieben, Effekte auf den Blutdruck waren nicht konsistent bzw. klinisch nicht relevant (39). Unter Methylphenidat wurden auch bei submaximalen Belastungen signifikant höhere Herzfrequenzen gefunden als ohne die Therapie. Sauerstoffaufnahmen und Belastungsempfinden waren hingegen unverändert (31). Ein verändertes Verhältnis zwischen Belastungsempfinden und Herzfrequenz wurde bei ADHS-Kindern unter Methylphenidat auch bei graduell bis zur Erschöpfung ansteigender Belastung nachgewiesen (32). Ohne Medikation war bei sechs von 13 ADHS-Patienten die maximale Leistung, Sauerstoffaufnahme und Herzfrequenz verringert, nicht jedoch das Belastungsempfinden (31).

Bei Gesunden steigerte niedrigdosiertes Methylphenidat bei warmer Umgebungstemperatur die erbrachte Leistung, Körpertemperatur und Herzfrequenz; die Wahrnehmung von sowohl Anstrengung als auch Hitzestress war jedoch im Vergleich zur Placebobedingung nicht unterschiedlich (38). Somit scheint bei der Kombination von Methylphenidat-Einnahme und Ausdauersport das Risiko erhöht, eine möglicherweise ernsthafte Hitze-Krankheit zu entwickeln (38). Der verschreibende Arzt sollte auf dieses potentielle Risiko unbedingt hinweisen und Kühlung sowie ausreichende Flüssigkeitszufuhr empfehlen. Zusätzlich sollten die o.g. temperaturunabhängigen Methylphenidat-Effekte auf die Ausdauerleistungsfähigkeit und Herzfrequenz bei der Beurteilung der Herzfrequenz und des subjektiven Belastungsempfinden im Ausdauertraining berücksichtigt werden.

Methylphenidat-Therapie und Leistungssport

Die potentiell leistungssteigernde Wirkung bedingt, dass Methylphenidat, als spezifisches Stimulanz klassifiziert, aktuell auf der Dopingliste steht. Somit gilt es als nicht-erlaubtes Mittel während des Wettkampfes. Ein Absetzen des Medikaments unmittelbar vor einem Wettkampf ist ggf. nicht ausreichend, da Metaboliten des Methylphenidats, die bei der Doping-Analytik erfasst werden,

längerfristig nachweisbar sind. Das genaue Vorgehen, z.B. bezüglich der Notwendigkeit einer Beantragung einer medizinischen Ausnahmegenehmigung, ist von jedem bzw. für jeden Athleten individuell, basierend auf dem Standard für Medizinische Ausnahmegenehmigungen der Nationalen Anti Doping Agentur, zu überprüfen (35).

SCHLUSSFOLGERUNG

Aufgrund der Heterogenität der Verhaltensstörung ADHS muß eine Behandlung auf den jeweiligen Patienten individuell abgestimmt werden. Akute und chronische körperliche Aktivität zeigen einen positiven Effekt auf Verhalten und Kognition bei ADHS-Patienten. Die Evidenzlage bezüglich des Effekts von Sport und des genauen Wirkmechanismus ist bisher sehr limitiert. Trotz antizipierbarer Probleme, die beim Sporttreiben von ADHS-Betroffenen auftreten können, sollte den Patienten körperliche Aktivität/Sport unbedingt angeraten werden, da eine positive Beeinflussung der ADHS-Symptome durch möglichst vielseitige, körperliche Aktivität/Sport nachgewiesen ist. Körperliche Aktivität/Sport kann somit als preiswerte, ergänzende Behandlungsstrategie bei ADHS eingesetzt werden. Behandelnde Ärzte sollten dabei unbedingt auf den Einfluss von Methylphenidat auf Leistung und Thermoregulation sowie ggf. auf Einhaltung der Anti-Doping-Richtlinien hinweisen. Für die Zukunft sind mehr wissenschaftliche Untersuchungen zur Wirkung von Sport bei ADHS erforderlich, so dass Empfehlungen zu besonders geeigneten Sportarten evidenzbasiert auch im Rahmen von offiziellen Leitlinien gegeben werden können. Aktuell erscheint körperliche Aktivität/Sport bei ADHS als weitgehend ungenutzte Ressource.

Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: keine.

LITERATUR

1. **BERWID OG, HALPERIN JM:** Emerging support for a role of exercise in attention-deficit/hyperactivity disorder intervention planning. *Curr Psychiatry Rep* 14 (2012) 543-551. doi:10.1007/s11920-012-0297-4
2. **BEST JR:** Effects of Physical Activity on Children's Executive Function: Contributions of Experimental Research on Aerobic Exercise. *Dev Rev* 30 (2010) 331-351. doi:10.1016/j.dr.2010.08.001
3. **BEYER R, FLORES MM, VARGAS-TONSING TM:** Coaches' Attitudes Towards Youth Sport Participants with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Int J Sports Sci Coaching* 3 (2008) 555-563. doi:10.1260/174795408787186422
4. **BIEDERMAN J:** Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder: A Selective Overview. *Biol Psychiatry* 57 (2005) 1215-1220. doi:10.1016/j.biopsych.2004.10.020
5. **BIEDERMAN J, FARAONE SV, MONUTEAUX MC, BOBER M, CADOGAN E:** Gender effects of attention deficit hyperactivity disorder in adults, revisited. *Biol Psychiatry* 55 (2004) 692-700. doi:10.1016/j.biopsych.2003.12.003
6. **BROOK U, BOAZ M:** Adolescents with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder/Learning Disability and Their Proneness to Accidents. *Indian J Pediatr* 73 (2006) 299-303. doi:10.1007/BF02825823
7. **CHANG YK, LIU S, YU HH, LEE YH:** Effect of Acute Exercise on Executive Function in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Arch Clin Neuropsych* 27 (2012) 225-237. doi:10.1093/arclin/acr094

8. **CLENDENIN AA, BUSINELLE MS, KELLEY ML:** Screening ADHD Problems in the Sports Behavior Checklist: Factor Structure, Convergent and Divergent Validity, and Group Differences. *J Att Dis* 8 (2005) 3, 79-87.
9. **COLCOMBE SJ, KRAMER AF:** Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci* 13 (2003) 125-130. doi:10.1111/1467-9280.t01-1-01430
10. **COLCOMBE SJ, KRAMER AF, ERICKSON KI, SCALF P, MCAULEY E, COHEN NJ, WEBB A, JEROME GJ, MARQUEZ DX, ELAVSKY S:** Cardiovascular fitness, cortical plasticity and aging. *Proc Natl Acad Sci USA* 101 (2004) 3316-3321. doi:10.1073/pnas.0400266101
11. **FABER TAYLOR A, KUO FE:** Children With Attention Deficits Concentrate Better After Walk in the Park. *J Att Dis* 12, 5 (2009) 402-409. doi:10.1177/1087054708323000
12. **FARAONE SV, SERGEANT J, GILLBERG C, BIEDERMAN J:** The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry* 2 (2003) 104-113.
13. **FLIERS EA, FRANKE B, LEMBREGTS-ROMMELSE NNJ, ALTINK ME, BUSCHGENS CJM, NIJHUIS-VAN DER SANDEN MWG, SERGEANTS JA, FARAONE SV, BUTELAAR JK:** Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD. *Child and Adolescent Mental Health* 15 (2010) 2, 85-90.
14. **FLÖEL A, RUSCHWEYH R, KRÜGER K, WILLEMER C, WINTER B, VÖLKER K, LOHMANN H, ZITZMANN M, MOOREN F, BREITENSTEIN C, KNECHT S:** Physical activity and memory functions: are neurotrophins and cerebral gray matter volume the missing link? *Neuroimage* 49 (2010) 2756-2763. doi:10.1016/j.neuroimage.2009.10.043
15. **FLOHR JA, SAUNDERS MJ, EVANS SW, RAGGI V:** Effects of physical activity on academic performance and behavior in children with ADHD. *Med Sci Sports Exerc* 36 (2004) 5, S145-S146.
16. **GAPIN JL, LABBAN JD, ETNIER JL:** The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: The evidence. *Prev Med* 52 (2011) S70-S74. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.022
17. **GAWRLOW C, STADLER G, LANGGUTH N, NAUMANN A, BOECK A:** Physical activity, affect, and cognition in children with symptoms of ADHD. *J Atten Dis* (ahead of print, published online 26 July 2013)
18. **GROSSE KP, SKRODZKI K:** ADHS bei Kindern und Jugendlichen. Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft ADHS der Kinder- und Jugendärzte e.V. Aktualisierte Fassung Januar 2007; (<http://www.ag-adhs.de/informationen/leitlinie.html>)
19. **HARPIN VA:** The effect of ADHD on the life of an individual, their family, and community from preschool to adult life. *Arch Dis Child* 90 (2005) i2-i7. doi:10.1136/adc.2004.059006
20. **HARVEY WJ, REID G:** Motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder: a preliminary investigation. *Adapt Phys Activ Q* 14 (1997) 189-202.
21. **HARVEY WJ, REID G, BLOOM GA, STAPLES K, GRIZENKO N, MBEKOU V, TER-STEPANIAN M, JOOBER R:** Physical Activity Experiences of Boys With and Without ADHD. *Adapt Phys Activ Q* 26 (2009) 131-150.
22. **HICKEY G, FRICKER P:** Attention Deficit hyperactivity Disorder, CNS Stimulants and Sport. *Sports Med* 27 (1999) 11-21. doi:10.2165/00007256-199927010-00002
23. **HOZA B:** Peer Functioning in Children with ADHD. *Journal of Pediatric Psychology* 32 (2007) 655-663. doi:10.1093/jpepsy/jsm024
24. **HUPP SDA, REITMAN D:** Improving Sports Skills and Sportsmanship in Children Diagnosed with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child & Family Behavior Therapy* 21 (1999) 3, 35-51.
25. **JOHNSON RC, ROSEN LA:** Sports behaviour of ADHD children. *J Att Dis* 4 (2000) 150-160. doi:10.1177/108705470000400302
26. **KANG KD, CHOI JW, KANG SG, HAN DH:** Sports Therapy for Attention, Cognition and Sociality. *Int J Sports Med* 32 (2009) 953-959.
27. **KILUK BD, WEDEN S, CULOTTA VP:** Sport Participation and Anxiety in Children with ADHD. *J Att Dis* 12 (2009) 499-506. doi:10.1177/1087054708320400
28. **KUO FE, FABER TAYLOR A:** A Potential Natural Treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence from a National Study. *Am J Public Health* 94 (2004) 1580-1586. doi:10.2105/AJPH.94.9.1580
29. **LOHSE MJ, MÜLLER-OERLINGHAUSEN B:** Psychopharmaka. In: *Arzneiverordnungs-Report 2010*. Hrsg. Schwabe U, Paffrath D. Springer-Verlag 2010, 828-831.
30. **LOPEZ-WILLIAMS A, CHACKO A, WYMBS BT, FABIANO GA, SEYMOUR KE, GNAGY EM, CHRONIS AM, BURROWS-MACLEAN L, PELHAM WE JR., MORRIS TL:** Athletic Performance and Social Behavior as Predictors of Peer Acceptance in Children Diagnosed with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Emotional Behav Disorder* 13 (2005) 173-180. doi:10.1177/10634266050130030501
31. **MAHON AD, STEPHENS BR, COLE AS:** Exercise Responses in Boys with Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder. Effects of Stimulant Medication. *J Atten Dis* 12 (2008) 170-176. doi:10.1177/1087054707308484
32. **MAHON AD, WOODRUFF ME, HORN MP, MARJERRISON AD, COLE AS:** Effect of stimulant medication use by children with ADHD on heart rate and perceived exertion. *Adapt Phys Activ Q* 29 (2012) 151-160.
33. **MCKUNE AJ, PAUTZ J, LOMBARD J:** Behavioural response to exercise in children with attention-deficit / hyperactivity disorder. *Sports Med* (2003) 17-21.
34. **MEDINA JA, NETTO TLB, MUSZKAT M, MEDINA AC, BOTTER D, ORBETELLI R, SCARAMUZZA LFC, SINNES EG, VILELA M, MIRANDA MC:** Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *Atten Def Hyp Disord* 2 (2010) 49-58. doi:10.1007/s12402-009-0018-y
35. **NATIONALE ANTI DOPING AGENTUR (NADA):** Standard für Medizinische Ausnahme-genehmigungen der Nationalen Anti Doping Agentur (Version 3.4 vom 1. März 2013). http://www.nada-bonn.de/fileadmin/user_upload/nada/Medizin/130301_TUE_Standard.pdf
36. **O'CALLAGHAN PM, REITMAN D, NORTHUP J, HUPP SDA, MURPHY MA:** Promoting Social Skills Generalization with ADHD-Diagnosed Children in a Sports Setting. *Behavior Therapy* 34 (2003) 313-330. doi:10.1016/S0005-7894(03)80003-5
37. **REITMAN D, O'CALLAGHAN PM, MITCHELL P:** Parent as Coach: Enhancing Sports Participation and Social Behavior for ADHD-Diagnosed Children. *Child and Family Behavior Therapy* 27 (2005) 2, 57-68.
38. **ROELANDS B, HASEGAWA H, WATSON P, PIACENTINI MF, BUYSE L, DE SCHUTTER G, MEEUSEN R:** The Effects of Acute Dopamine Reuptake Inhibition on Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 40 (2008) 879-885. doi:10.1249/MSS.0b013e3181659c4d
39. **SAFER DJ:** Relative cardiovascular safety of psychostimulants used to treat attention-deficit hyperactivity disorder. *J Child Adolesc Psychopharm* 2 (1992) 279-90. doi:10.1089/cap.1992.2.279
40. **SCAHILL L, SCHWAB-STONE M:** Epidemiology of ADHD in school-age children. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 9 (2000) 541-55vii.
41. **SCHLACK R, HÖLLING H, KURTH BM, HUSS M:** Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50 (2007) 827-835.
42. **SCHUBERT I, KÖSTER I, LEHMKUHL G:** Prävalenzentwicklung von hyperkinetischen Störungen und Methylphenidatverordnungen: Analyse der Versichertenstichprobe AOK Hessen/KV Hessen zwischen 2000 und 2007. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(36): 615-21.
43. **SIBLEY BA, ETNIER JL:** The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Ped Exerc Sci* 15 (2003) 243-256.
44. **TANTILLO M, KESICK CM, HYND GW, DISHMAN RK:** The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Med Sci Sports Exerc* 34 (2002) 203-212. doi:10.1097/00005768-200202000-00004
45. **TAYLOR E, DÖPFNER M, SERGEANT J, ASHERSON P, BANASCHEWSKI T, BUTELAAR J, COGHILL D, DANCKAERTS M, ROTHENBERGER A, SONUGA-BARKE E, STEINHAUSEN HC, ZUDDAS A:** European clinical guidelines for hyperkinetic disorder – first update. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 13 (2004) 1/7-1/30.
46. **TOMPOROWSKI PD, DAVIS CL, MILLER PH, NAGLIERI JA:** Exercise and Children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educ Psychol Rev* 20 (2008) 111-131. doi:10.1007/s10648-007-9057-0
47. **TOMPOROWSKI PD, LAMBOURNE K, OKUMURA MS:** Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Prev Med* 52 (Suppl 1) (2011) S3-S9. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.028
48. **VERRET C, GARDINER P, BÉLIVEAU L:** Fitness level and gross motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Adapt Phys Activ Q* 27 (2010) 337-351.

49. VERRET C, GUAY MC, BERTHIAUME C, GARDINER P, BELIVEAU L: A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: an exploratory study. *J Atten Dis* 16 (2012) 71-80. doi:10.1177/1087054710379735
50. WIENER J, MAK M: Peer Victimization in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Psychology in the Schools*, 46 (2009) 116-130. doi:10.1002/pits.20358
51. WIGAL SB, EMMERSON N, GEHRICKE JG, GALASSETTI P: Exercise: Applications to childhood ADHD. *J Atten Dis* 17 (2013) 279-290. doi:10.1177/1087054712454192

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Renate Leithäuser

Bereich Medizin, Training und Gesundheit

Institut für Sportwissenschaft und Motologie

Philipps-Universität Marburg

Jahnstr. 12

35037 Marburg

E-Mail: renate.leithaeuser@staff.uni-marburg.de