

# Verbesserung der Motorik und des kardiovaskulären Risikos durch Sport im frühen Kindesalter

Kerstin Ketelhut<sup>1</sup>, Iman Mohasseb<sup>2</sup>, Christian A. Gericke<sup>3</sup>, Christiane Scheffler<sup>4</sup>, Reinhard G. Ketelhut<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

Zahlreiche Studien belegen die Auswirkungen von Bewegungsmangel auf die Motorik und Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Diese Problematik nimmt mit wachsendem Alter der Kinder zu. Im Rahmen des Projekts „Fitness für Kids – Frühprävention im Kindergartenalter –“ wurde die Wirksamkeit einer gesundheitsorientierten Bewegungserziehung anhand von Herz-Kreislauf- und Motorikparametern in einer prospektiven Studie getestet. 160 Berliner Kindergartenkinder nahmen an einer zweijährigen Bewegungsförderung teil, eine vergleichbare Gruppe ohne Intervention diente zur Kontrolle. Bereits die Zwischenergebnisse nach einem Jahr, insbesondere aber die Abschlussergebnisse, belegen statistisch signifikante positive Auswirkungen dieser Bewegungsförderung auf die motorische Entwicklung ( $p < 0,001$ ) sowie den diastolischen Blutdruck in Ruhe ( $p < 0,03$ )

und bei Belastung ( $p < 0,001$ ) in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Regelmäßige Bewegungserziehung als Präventionsmaßnahme sollte bereits im Vorschulalter beginnen, um frühzeitig der Entwicklung eines belastenden Risikoprofils vorzubeugen.

**Schlüsselwörter:** kardiovaskuläres Risiko, Prävention, Motorik, körperliche Aktivität, Gesundheitsförderung, Kindergesundheit

## Summary

### Regular Exercise Improves Risk Profile and Motor Development in Early Childhood

Throughout the last decade studies demonstrated low levels of activity paralleled by weakened motor development and impaired cardiovascular risk profile in young children. This tendency increases with age. Therefore, children

in different nursery schools were included in a prospective, controlled two year intervention trial "Fitness For Kids – Early Prevention in Pre-School Aged Children" to assess the efficacy of a regular exercise program on cardiovascular risk profile and motor skills. After one year the intervention group performed better in all motor tests. This finding was even more pronounced after two years, when differences between groups were highly statistically significant ( $p < 0,001$ ) for all motor tests. Moreover, these findings were paralleled by a positive influence due to intervention on diastolic blood pressures at rest ( $p < 0,03$ ) and during standardized exercise testing ( $p < 0,001$ ). Therefore, regular physical exercise should be started in early childhood before cardiovascular risk factors and health deficits become evident.

**Key words:** cardiovascular risk, prevention, motor function, physical activity, health promotion, health of children

Die Lebensgewohnheiten von Kindern und Erwachsenen haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Die nachteiligen Auswirkungen einer medienorientierten Welt auf das Spiel- und Freizeitverhalten von Kindern und Jugendlichen werden immer deutlicher. Viele Kinder sind zu passiven Konsumenten geworden und sind folglich körperlich zu wenig aktiv. Untersuchungen in Deutschland ergaben, dass sich Kinder durchschnittlich nur eine Stunde am Tag bewegen (2). Eine englische Studie zeigte sogar, dass sich britische Kinder durchschnittlich nur 20 bis 25 Minuten pro Tag aktiv physisch betätigen (20). Dieser Bewegungsmangel, ein inzwischen anerkannter kardiovaskulärer Risikofaktor, führt zunehmend dazu, dass Kinder sowohl motorische Defizite als auch eine verringerte körperliche Fitness aufweisen (3, 6, 8, 9, 13, 17, 29, 30), wodurch ein gesundheitliches Risiko entsteht. Risikofaktoren und Krankheiten, wie erhöh-

ter Blutdruck, Fettstoffwechselstörungen, Adipositas und Diabetes mellitus, aber auch Schwächen des Stütz- und Bewegungsapparates, treten immer häufiger bereits im Kindes- und Jugendalter auf (4, 12, 24, 26).

Urhausen (26) stellte bereits bei jedem sechsten bis siebten Schüler der 6. und 9. Klassenstufe mindestens einen kardiovaskulären Risikofaktor (Übergewicht, erhöhte Blutfette, erhöhter Blutdruck) fest. Nach Angaben der Deutschen Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdrucks (5) haben bereits acht bis zwölf Prozent der Kinder einen

erhöhten Blutdruck sowie circa 17 Prozent der Grundschul Kinder erhöhte Cholesterinwerte. Nach Untersuchungen von Bös et al. (3) verdoppelt sich die Zahl übergewichtiger Kinder von der 1. bis zur 4. Klasse. Bei den Berliner Einschulungsuntersuchungen im Jahr 2001 wurden 13 Prozent der Schulanfänger als übergewichtig identifiziert. Bei Schülern der 10. Klasse stieg die Zahl der Betroffenen bereits auf 26 Prozent (4, 12).

Diese Studien belegen bereits frühzeitige Veränderungen im Sinne einer individuellen Risikokonstellation bei Kindern (Prävalenz kardiovaskulärer Risikofaktoren, motorische Defizite), die mit zunehmendem Alter ansteigen und somit die Entwicklung einer späteren Morbidität im Erwachsenenalter begünstigen. Hier besteht Handlungsbedarf in Form einer frühzeitigen Gesundheits- und Bewegungserziehung. Wirksame Prävention muss dort beginnen, wo der Entstehung einzelner Risikofaktoren

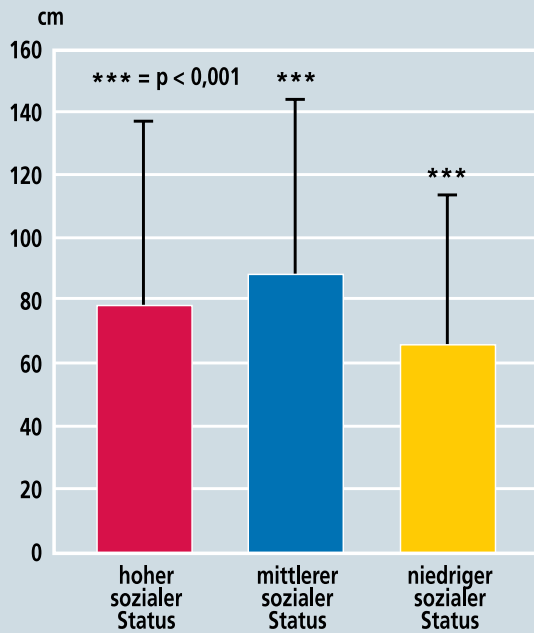
<sup>1</sup> Institut für Sportwissenschaft, Sportpsychologie/Gesundheitswissenschaft (Leiter: Prof. Dr. phil. Hanno Strang), Humboldt-Universität, Berlin

<sup>2</sup> Medizinische Poliklinik, Charité Universitätsmedizin (Leiter: Prof. Dr. med. Jürgen Scholze), Humboldt-Universität, Berlin

<sup>3</sup> Institut für Gesundheitswissenschaften (Leiter: Dr. med. Rainer Busse), Technische Universität, Berlin

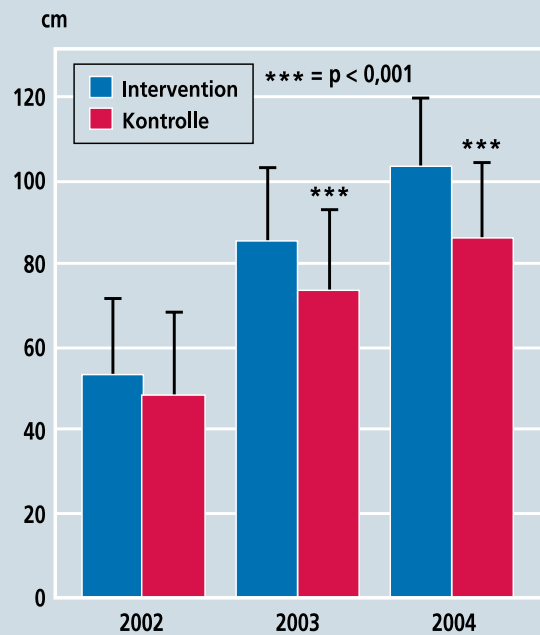
<sup>4</sup> Fachgebiet Humanbiologie (Leiter: Prof. Dr. rer. nat. Holle Grell), Universität Potsdam

Grafik 1



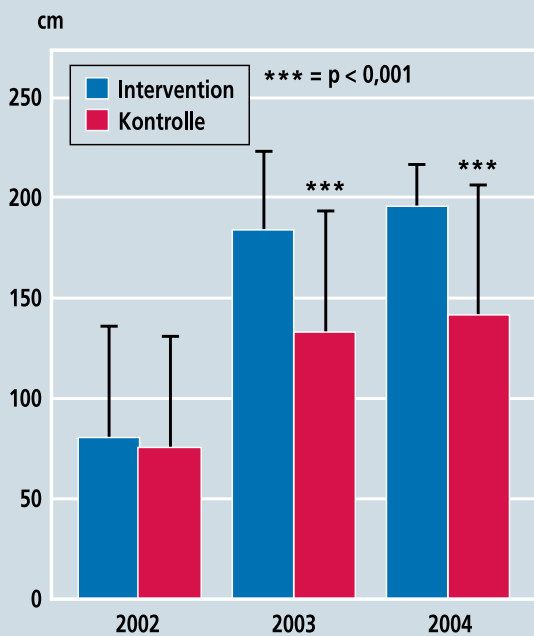
Motorischer Test bei 3-jährigen Kindern unter Berücksichtigung des Sozialstatus: rückwärts balancieren

Grafik 2



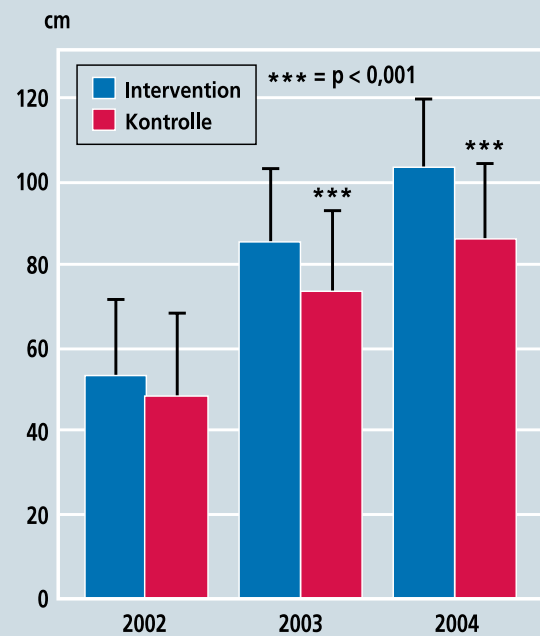
Standweitsprung in der Interventions- und Kontrollgruppe, Eingangstest 2002, Zwischentest 2003, Abschlusstest 2004

Grafik 3



Rückwärts balancieren in der Interventions- und Kontrollgruppe, Eingangstest 2002, Zwischentest 2003, Abschlusstest 2004

Grafik 4



Koordinationstest für Kinder (KTK, seitliches Umsetzen) in der Interventions- und Kontrollgruppe, Eingangstest 2002, Zwischentest 2003, Abschlusstest 2004

noch wirksam vorgebeugt werden kann. Hierfür bietet sich das Vorschulalter an, weil bereits im Schulalter zunehmend häufiger entsprechende Risikokonstellationen vorliegen.

In Berlin wurde das zweijährige Projekt „Fitness für Kids – Frühprävention im Kindergartenalter“ in Form einer gesundheitsorientierten Bewegungserziehung für Kindergartenkinder durchgeführt. Im Rahmen dieser prospektiven, kontrollierten Längsschnittstudie sollte die Wirksamkeit einer regelmäßigen körperlichen Betätigung in Bezug auf anthropometrische Parameter, kardiovaskuläre Risikofaktoren sowie motorische Fertigkeiten in dieser frühen Altersstufe untersucht werden.

## Methodik

Seit März 2002 nahmen 160 dreijährige Kinder aus sechs Kindertagesstätten verschiedener Berliner Stadtbezirke mit unterschiedlicher Sozialstruktur an einer regelmäßigen Bewegungserziehung (dreimal wöchentlich, jeweils 45 Minuten) teil. 105 weitere dreijährige Kinder aus sechs vergleichbaren Einrichtungen aus den gleichen sozialen Einzugsgebieten bildeten die Kontrollgruppe. In diesen Kindergärten verlief der Tagesablauf in gewohnter Weise ohne spezielle Interventionsmaßnahmen.

In den Interventionskindergärten wurde das speziell erarbeitete Bewegungsprogramm (16) einmal wöchentlich von einem qualifizierten Übungsleiter und zweimal von den entsprechend geschulten Erziehern durchgeführt. Dabei ging es um eine vielfältige spielerische Bewegungserziehung, die neben der Freude an der Bewegung die motorischen Grundeigenschaften wie Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Geschicklichkeit der Kinder schulen sollte. Seit Beendigung des Projekts im März 2004 führen die inzwischen zertifizierten Erzieher diese Bewegungserziehung gemäß dem Curriculum völlig selbstständig durch, wodurch die Maßnahme kostenneutral weiterbesteht.

Alle Kinder der Interventions- und Kontrollgruppe wurden vor Beginn der Interventionsphase, nach einem Jahr sowie nach Abschluss der Intervention untersucht. Am Eingangstest nahmen

265 Kinder (125 Jungen, 140 Mädchen) teil, deren durchschnittliches Alter zu diesem Zeitpunkt 3,5 Jahre  $\pm$  4 Monate betrug.

## Untersuchungen

Die Untersuchungen beinhalteten die folgenden Parameter: die anthropometrischen Daten wie Körpergewicht, Körpergröße und Bodymass-Index (BMI,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) sowie Blutdruck (in Ruhe auskultatorisch mit einem Quecksilber-Manometer nach der Methode von Riva-Rocci-Korotkoff gemessen) und Herzfrequenz. Eine standardisierte fahrradergometrische Belastung auf einem Sitzergometer der Firma Tunturi erfolgt nur bei den Abschlusstests, weil die Kinder bei den Eingangstests dazu noch nicht in der Lage waren. Die Kinder wurden dabei in sitzender Position mit jeweils 25 Watt (entsprechend 1 Watt/kg Körpergewicht) über 2 min bei einer Umdrehungszahl von 80 U/min belastet. Der Blutdruck und die Herzfrequenz wurden vor der Ergometrie, in den letzten 20 Sekunden der zweiten Belastungsminute sowie in der ersten, dritten und fünften Minute der Erholung gemessen.

Die motorische Entwicklung der Kinder wurde anhand von Fertigkeiten wie Laufen, Springen, Balance und Koordination überprüft. Dabei wurden Testaufgaben aus verschiedenen standardisierten motorischen Tests nach Schilling (22), Vogt (27), Bös (3) und Zimmer (31) herangezogen: Standweitsprung (3), Koordinationstest für Kinder (KTK, seitliches Umsetzen) (22), Balancieren vor-/rückwärts (31), 6-m-Lauf, Einbeinstand und Handkoordinationstest (27).

Der Abschlusstest wurde um eine Testaufgabe (Medizinballstoßen, 1 kg) (3) erweitert, die zuvor aufgrund des jungen Alters der Kinder noch nicht durchführbar war.

## Statistik

Der Vergleich zwischen den Kindern der Interventions- und Kontrollkindergärten erfolgte mit einem zweiseitigen T-Test bei unabhängigen Stichproben.

Dargestellte Ergebnisse sind arithmetische Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung, wenn nicht anders angegeben. Das statistische Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt. Die Standardanalysen erfolgten mit SPSS (Version 11.0). Um das Cluster-Design der Studie zu berücksichtigen, wurde die Analyse der individuellen Daten mit einer Cluster-spezifischen multiplen Regressionsanalyse ergänzt (MAREG Software, Institut für Statistik, Ludwig-Maximilians-Universität, München).

Es erfolgte zudem eine Diskriminierung der Testergebnisse entsprechend dem sozioökonomischen Status anhand der wohngebietspezifischen Schichtzuordnung in Anlehnung an den Berliner Sozialstrukturatlas (18). Hierbei war der Standort der Kindergärten das Basiskriterium der schichtspezifischen Zuordnung. Wegen der gleichen Wohnzugsgebiete waren bei den Interventions- und Kontrollkindergärten sowohl die sozioökonomische als auch die ethnisch-kulturelle Struktur vergleichbar.

## Ergebnisse

Aufgrund der generell hohen Fluktuation in Kindergärten sowie der Tatsache, dass viele Vorschulkinder bereits eine reguläre Grundschule besuchen, war die Probandenzahl zum Zeitpunkt der Abschlussuntersuchung auf 172 gesunken (Interventionsgruppe: 90 Kinder, Kontrollgruppe: 82 Kinder).

Bei den Eingangstests betrug der durchschnittliche BMI der Gesamtgruppe ( $n = 265$ )  $16,07 \pm 1,0$ . Der in Ruhe gemessene Blutdruck betrug im Mittel  $94,7/65,7$  mm Hg. Bei den motorischen Tests erzielten die Kinder beispielsweise beim Standweitsprung eine durchschnittliche Weite von  $50,3 \pm 18,7$  cm und standen durchschnittlich  $4,03 \pm 4,4$  Sekunden auf einem Bein. Beim KTK (seitliches Umsetzen) erreichten sie  $10,4 \pm 3,3$  Punkte und beim Handkoordinationstest erzielten sie  $5,7 \pm 2,94$  Punkte.

Bei der Analyse des Einflusses der sozioökonomischen Lage des Stadtgebiets auf die Ergebnisse des Eingangstests war kein Einfluss des sozioökonomischen Indexes der Kindergärten auf den BMI, die Herzfrequenz und den

Tabelle

Motorische Tests, Ruheblutdruck und Bodymass-Index

**Eingangstestergebnisse**

Test	Einheit	Intervention n = 90		Kontrollen n = 82		Differenz	95%-KI	p-Wert
		x	sa	x	sa			
Einbeinstand rechts	s	3,7	2,9	3,6	4,0	0,11	-0,87; 10,8	0,83
Einbeinstand links	s	3,9	3,6	4,9	5,5	-0,93	-2,34; 0,48	0,19
Rückwärtsbalancieren	cm	78,7	57,9	76,2	54	2,53	-16,72; 21,79	0,79
Standweitsprung	cm	53,1	18,4	47,6	19,7	5,51	0,045; 10,98	0,048
KTK, seitl. Umsetzen	Punkte	10,6	3,3	10,3	3,2	0,24	-0,71; 1,19	0,61
6-m-Lauf	s	2,8	0,5	2,7	0,4	0,1	-0,12; 0,13	0,91
Handkoordination	Punkte	6,1	3,0	5,5	2,8	0,59	-0,46; 1,65	0,27
systolischer Blutdruck	mm Hg	93,7	7,7	95,3	7,6	-1,56	-3,66; 0,55	0,16
diastolischer Blutdruck	mm Hg	65,2	7,7	66,5	9,3	-1,38	-3,70; 0,94	0,57
BMI	kg/m <sup>2</sup>	16	1,3	16,2	1,2	-0,23	-0,57; 0,10	0,17

**Zwischenergebnisse**

Test	Einheit	Intervention		Kontrollen		Differenz	95%-KI	p-Wert
		x	sa	x	sa			
Einbeinstand rechts	s	14,7	15	10,7	11,1	3,93	0,084; 7,78	0,045
Einbeinstand links	s	16,8	17,6	10,8	10,5	6,02	2,13; 9,92	0,003
Rückwärtsbalancieren	cm	180,7	39,7	131,9	62,7	48,8	34,65; 62,96	< 0,001
Standweitsprung	cm	85,8	17,9	72,5	20,3	13,28	7,97; 18,59	< 0,001
KTK, seitl. Umsetzen	Punkte	22,7	5,5	17,0	3,8	5,68	4,30; 7,066	< 0,001
6-m-Lauf	s	2,5	0,3	2,6	0,2	-0,138	-0,22; 0,056	0,001
Handkoordination	Punkte	9,3	1,7	7,7	2,8	1,62	0,99; 2,25	< 0,001
systolischer Blutdruck	mm Hg	99,3	7,7	100,2	7,1	-0,86	-3,21; 1,50	0,47
diastolischer Blutdruck	mm Hg	63,6	6,1	65,2	5,6	-1,65	-3,51; 0,22	0,083
BMI	kg/m <sup>2</sup>	15,9	1,6	16,1	1,2	-0,2	-0,60; 0,19	0,32

**Abschlussergebnisse**

Test	Einheit	Intervention		Kontrollen		Differenz	95%-KI	p-Wert
		x	sa	x	sa			
Einbeinstand rechts	s	37,8	41,7	18,0	22,2	19,86	8,95; 30,78	< 0,001
Einbeinstand links	s	31,5	29,2	16,8	18,2	14,72	6,83; 22,61	< 0,001
Rückwärtsbalancieren	cm	195,3	18,8	142,1	62,3	53,32	39,53; 67,12	< 0,001
Standweitsprung	cm	103,5	15,3	85,6	19,6	17,93	12,47; 23,39	< 0,001
KTK, seitl. Umsetzen	Punkte	27,4	4,8	18,7	4,6	8,63	7,14; 10,13	< 0,001
6-m-Lauf	s	2,3	0,1	2,63	0,3	-0,38	-0,46; -0,30	< 0,001
Handkoordination	Punkte	9,9	0,4	8,8	1,9	1,07	0,65; 1,49	< 0,001
Medizinballstoßen	cm	243,2	59,7	200,7	48,4	42,42	24,93; 59,92	< 0,001
systolischer Blutdruck	mm Hg	101,8	8,6	100,5	8,9	1,27	-1,38; 3,92	0,35
diastolischer Blutdruck	mm Hg	65,7	6,9	68,2	7,6	-2,45	-4,64; -0,25	0,029
BMI	kg/m <sup>2</sup>	16,4	1,8	16,3	1,7	0,03	-0,50; 0,55	0,92

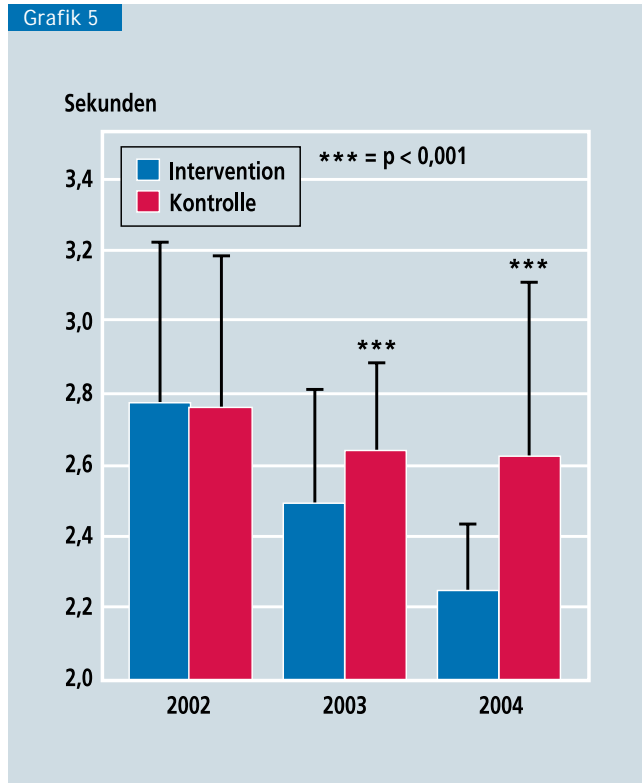
sa, Standardabweichung; x, Mittelwert; n, Zahl der Probanden; BMI, Bodymass-Index; 95%-KI, 95%-Konfidenzintervall; KTK, Koordinationstest für Kinder

diastolischen Blutdruck festzustellen. Hingegen war der sozioökonomische Index ein signifikanter Prädiktor für den systolischen Blutdruck und die motorischen Testvariablen (die p-Werte für die einzelnen Variablen liegen zwischen  $p < 0,001$  bis  $0,033$  in der multiplen Regressionsanalyse). Kinder aus Einzugsgebieten mit niedrigem sozioökonomischen Status schnitten dabei deutlich schlechter ab als Kinder aus Gebieten mit mittlerem und höherem Sozialstatus. Die größten Differenzen traten hierbei beim Balancieren auf ( $p < 0,001$ ) (Grafik 1).

Nach einjähriger Intervention zeichneten sich bereits hinsichtlich der Motorik signifikante Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe ab, die nach zwei Jahren noch ausgeprägter waren. Die Interventionsgruppe erzielte in allen motorischen Tests signifikant bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe (Tabelle, Grafiken 2 bis 5). So war beispielsweise beim 6-m-Lauf der Leistungszuwachs der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe um 20 Prozent höher, beim Rückwärtsbalancieren 38 Prozent besser, und beim Koordinationstest erzielte die Interventionsgruppe sogar ein um 50 Prozent besseres Ergebnis (Tabelle, Grafiken 2, 3, 4, 5). Hinsichtlich des BMI ließen sowohl die Zwischen- als auch die Abschlussergebnisse keinen Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe erkennen (Tabelle).

Während sich auch nach zweijähriger Intervention hinsichtlich des systolischen Blutdrucks in Ruhe und der Herzfrequenz zwischen Interventions- und Kontrollgruppe keine Unterschiede abzeichneten, war der diastolische Druck bei den Kindern der Interventionsgruppe deutlich niedriger (Tabelle, Grafik 6). Auch bei der ergometrischen Belastung war der diastolische Blutdruck mit  $62,0 \pm 11,2$  mm Hg in der Interventionsgruppe im Vergleich zu  $68,8 \pm 11,1$  mm Hg in der Kontrollgrup-

pe deutlich niedriger ( $p < 0,001$ ) (Grafik 7). Das traf zugleich für den Blutdruck in der ersten ( $65,1 \pm 9,4$  versus  $68,1 \pm 9,2$  mm Hg,  $p < 0,04$ ) und dritten Minute ( $64,4 \pm 9,4$  versus  $67,6 \pm 8,3$  mm Hg,  $p < 0,03$ ) nach Belastungsende zu. Auch in einer Cluster-spezifischen multiplen Regressionsanalyse war die Zugehörigkeit zur Interventions- oder Kontrollgruppe ein statistisch signifikanter Prädiktor für alle erwähnten diastolischen Blutdruckwerte, jedoch nicht für den systolischen Blutdruck. Der andere Prädiktor für den diastolischen Blutdruck war das Alter der Kinder bei der Messung. Da die Kinder in den Interventionskindergärten zu Beginn der Studie im Durchschnitt etwas älter waren als die Kinder der Kontrollgruppe ( $42,4 \pm 4,7$  versus  $41,1 \pm 3,8$  Monate), können die Unterschiede im diastolischen Blutdruck nicht durch das unterschiedliche Alter erklärt werden. Im Gegensatz zu den Eingangstestergebnissen war der sozioökonomische Index am Ende der Studie kein signifikanter Prädiktor für die kardiovaskulären und motorischen Testergebnisse mehr.



Erfassung des 6-m-Laufs in der Interventions- und Kontrollgruppe, Eingangstest 2002, Zwischentest 2003, Abschlusstest 2004

## Diskussion

Der Vergleich der Eingangsuntersuchungen mit einer Studie von vor 30 Jahren (27) ergab, dass der BMI bei den Kindern der eigenen Studie mit den Ergebnissen von damals fast identisch war. Diese Tatsache lässt vermuten, dass sich in dieser Altersgruppe die soziokulturellen Veränderungen der letzten drei Jahrzehnte (Bewegungsmangel, ungesunde Ernährung) noch nicht bemerkbar machen (15, 27). Bereits bei Grundschulkindern sieht das anders aus, zumal die Zahl der übergewichtigen Kinder sogar mit zunehmendem Alter kontinuierlich ansteigt (3, 12).

Wie der Vergleich der beiden Studien hinsichtlich der Motorik zeigte, haben sich die Leistungen der heutigen Dreijährigen nur im Bereich Schnellkraft und Grobkoordination im Vergleich zu Ergebnissen von vor 30 Jahren verschlechtert.

Beim Gleichgewichtstest waren die Leistungen identisch und beim Handkoordinationstest schnitten die Kinder in dieser Studie sogar besser ab (15). Diese guten manuellen Fertigkeiten sind möglicherweise auf den vermehrten Gebrauch technischer Medien zurückzuführen.

Im Gegensatz zur eigenen Studie ergaben vergleichbare Analysen bei älteren Kindern eine eindeutigere Tendenz in Richtung einer reduzierten körperlichen Leistungsfähigkeit bei heute untersuchten Kindern gegenüber früher (1, 3, 7). Auch Untersuchungen in deutschen Ballungsgebieten (8) ergaben mit zunehmendem Alter eine Verstärkung der Auswirkungen des Bewegungsmangels. Während im Vorschulalter motorische Auffälligkeiten bei 20 Prozent der Kinder aus Ballungsgebieten auftraten, stieg bei Grundschulkindern die Zahl bereits auf 50 Prozent.

Deshalb haben sich in den letzten Jahren mehrere Studien (11, 17, 21, 28, 29, 30) mit der motorischen Entwicklung bereits im Vorschulalter beschäftigt. Sie konnten alle, ebenso wie die ei-

gene Untersuchung, die positiven Auswirkungen einer Bewegungsförderung auf die Motorik der Kinder bestätigen. Zwei der zitierten Studien haben vornehmlich deren Wirksamkeit in Bezug auf das individuelle Unfallrisiko getestet. Im Gegensatz zur eigenen Studie beschränkten sich die Interventionen dieser Studien (11, 17) jedoch auf kürzere Zeiträume (zwei und sieben Monate). Der Vergleich der Zwischen- und Abschlussergebnisse der eigenen Studie verdeutlicht jedoch, dass die Interventionsdauer ein wichtiges Kriterium für den Erfolg der Maßnahme ist. Die positiven Auswirkungen auf die Motorik und den Blutdruck werden in Abhängigkeit von der Dauer der Intervention signifikanter erkennbar. Hierbei machen sich allerdings Veränderungen der Motorik schneller und deutlicher bemerkbar.

Des Weiteren darf nicht außer Acht gelassen werden, dass eine zweijährige Intervention in diesem jungen Alter bezüglich des Blutdrucks nicht die Effekte erzielen kann, die man im Erwachsenenbereich bei vergleichbaren Interventionen gewohnt ist. Die meisten untersuchten Kinder hatten Werte im Normalbereich, es gab in dieser Altersgruppe kaum übergewichtige Kinder, und auch eine manifeste arterielle Hypertonie ist in diesem Alter noch sehr selten und kam in der eigenen Studienpopulation nicht vor. Dennoch zeigten sich in der Interventionsgruppe signifikant erniedrigte diastolische Blutdruckwerte, insbesondere während der Ergometrie. Dies kann als Hinweis auf eine bereits frühzeitig verbesserte Vasodilatationsfähigkeit bei körperlicher Belastung interpretiert werden.

Der in dieser Studie erbrachte Nachweis, dass regelmäßige Bewegungsförderung in jungem Alter sowohl die motorische Entwicklung als auch das Blutdruckverhalten günstig beeinflusst, macht die Einführung regelmäßiger Bewegungsangebote als Präventionsmaßnahme im frühen Kindesalter dringender erforderlich. Ergebnisse der Muscatine-Studie, die die positiven Auswirkungen regelmäßiger körperlicher Betätigung im Kindes- und Jugendalter auf den Gesundheitsstatus im Erwachsenenalter belegen (10) sowie eine weitere Erhebung über den positiven Einfluss kör-

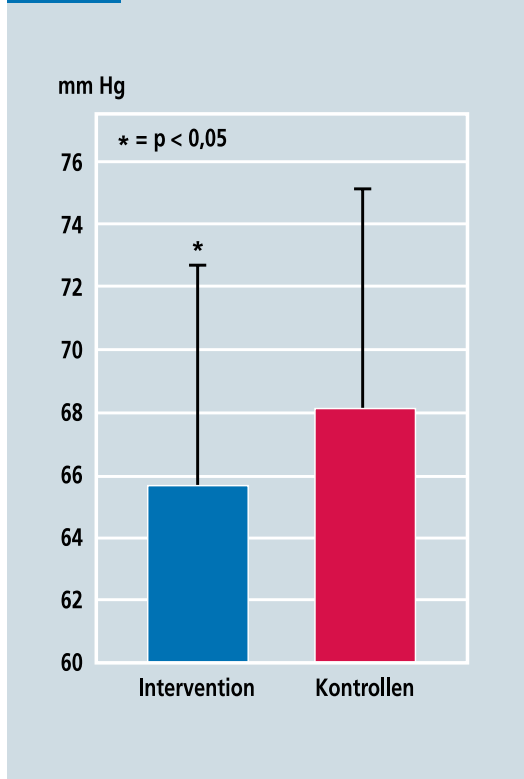
perlicher Aktivität auf die Entwicklung des Risikofaktors Cholesterin im frühen Kindesalter (24), unterstreichen diese Forderung.

Schließlich ist seit der „Young Finns Studie“ und der „Bogalusa Heart Studie“ (19, 23) bekannt, dass bereits seit der Kindheit bestehende Risikofaktoren wie ein erhöhtes LDL-Cholesterin, ein erhöhter BMI oder auch erhöhte Blutdruckwerte die Entwicklung einer Karotis-Intima-Hyperplasie – einem wesentlichen Prädiktor kardiovaskulärer Ereignisse – bei späteren Erwachsenen begünstigen. Des Weiteren ergaben die Ergebnisse der „Young Finns Studie“, dass der Blutdruck der dreijährigen Kinder einen größeren prädiktiven Wert hatte als Blutdruckwerte im späteren Kindesalter. Auch dies spricht für frühzeitige Interventionsmaßnahmen.

Die Befunde der eigenen Untersuchung zeigen, dass einer regelmäßigen gesundheitsorientierten Bewegungserziehung im Kindergarten ein hoher Stellenwert zukommen sollte und sie wie der Schulsport verpflichtend sein müsste. Der Kindergarten ist deshalb so geeignet, weil mit derartigen Präventionsmaßnahmen nicht nur sehr früh begonnen werden kann, sondern hier auch relativ viele Kinder erreicht werden. Da die in den Eingangstests festgestellten sozioökonomisch bedingten Unterschiede durch die Intervention ausgeglichen wurden und somit die sozial benachteiligten Kinder besonders von dieser Bewegungsförderung profitierten, sollten derartige Maßnahmen verstärkt in sozialen Brennpunkten angewendet werden (14).

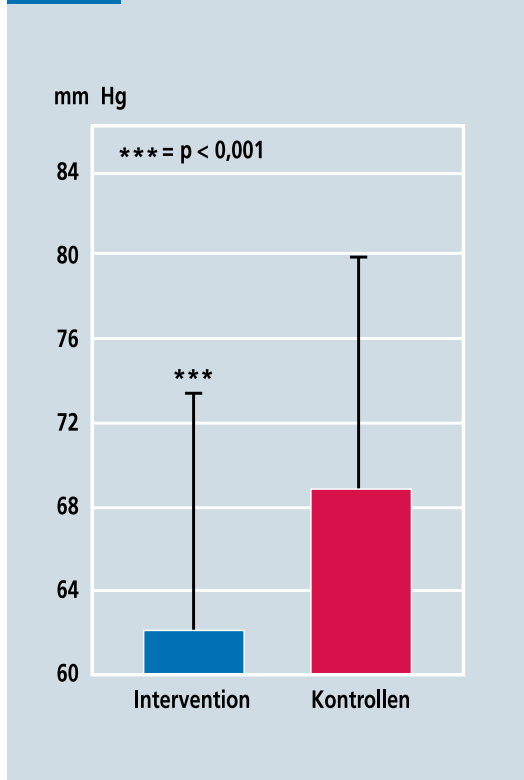
Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass Präventionsprogramme aus Kostengründen häufig scheitern beziehungs-

Grafik 6



Diastolischer Blutdruck in Ruhe nach 2-jähriger Intervention

Grafik 7



Diastolischer Blutdruck bei Belastung nach 2-jähriger Intervention

weise mit Ablauf des Projekts eingestellt werden. Daher stellt der in dieser Untersuchung praktizierte Ansatz, die Erzieher zu qualifizieren und die Umsetzung der Bewegungserziehung nach anfänglicher Starthilfe in die Hände der Erzieher zu legen, eine Möglichkeit dar, die Kosten zu reduzieren.

## Ausblick

Seit Frühjahr 2004 wird dieses Bewegungskonzept im Rahmen eines Anschlussprojekts in mehr als 30 weiteren Berliner Kindertagesstätten von der Berliner Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen fortgesetzt (die ehemaligen Kontrollkindergärten eingeschlossen). Die regelmäßige Anleitung und Schulung der Erzieher in den Kindertagesstätten durch die Projekt- und Übungsleiter wurde inzwischen auf ein halbes Jahr begrenzt, weil die Erzieher bereits im Vorfeld durch spezielle Workshops unter dem Motto „Bewegungsspaß im Kindergarten“ qualifiziert und zertifiziert wurden.

Herrn Prof. Dr. Horst Philipp gewidmet

Die Durchführung des Projekts erfolgte durch Unterstützung der Berliner Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen e.V. (BGPR), der Unfallkasse Berlin, der Universität Potsdam, der Stiftung der Deutschen Klassenlotterie Berlin (DKLB), des Instituts für Herz-Kreislauf-Erkrankungen GbR (Berlin) und der Firma Sport Thieme (Grasleben).

Manuskript eingereicht: 5. 10. 2004, revidierte Fassung angenommen: 29. 2. 2005

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

■ Zitierweise dieses Beitrags:  
Dtsch Arztebl 2005; 102: A 1128–1136 [Heft 16]



Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis, das beim Verfasser erhältlich oder im Internet unter [www.aerzteblatt.de/lit1605](http://www.aerzteblatt.de/lit1605) abrufbar ist.

Anschrift für die Verfasser:  
**Dr. päd. Kerstin Ketelhut**  
Barkenhof 14  
14163 Berlin  
E-Mail: [K.Ketelhut@t-online.de](mailto:K.Ketelhut@t-online.de)

## MEDIZINGESCHICHTE(N)

AUSGEWÄHLT UND KOMMENTIERT VON H. SCHOTT

### Medizin im Nationalsozialismus Antisemitismus

Otmar Freiherr von Verschuer (1896–1969) war im Dritten Reich ein führender Erbpathologe und Rassenhygieniker, ab 1951 bis zu seiner Emeritierung 1964 Ordinarius für Humangenetik in Münster/Westfalen. In seinem Lehrbuch „Leitfaden der Rassenhygiene“ bietet Verschuer mit wissenschaftlichem Gestus ein Panoptikum antisemitischer Klischees dar. Der Antisemitismus hat im christlichen Abendland eine lange und zum Teil blutige Tradition, wobei es insbesondere im Mittelalter zu großen Judenpogromen kam, etwa im Zusammenhang mit dem Ausbruch von Pestepidemien (Juden als Brunnenvergifter). Doch erst im Kontext von Rassenbiologie und Rassenhygiene im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert implizierte die antisemitische Stigmatisierung der Juden als primär biologisch determinierte Rasse deren systematische (pseudo-wissenschaftliche) Ausgrenzung. Es gab in der Psychiatrie ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die anerkannte Lehrmeinung, dass die Juden gegen viele Infektionskrankheiten widerstandsfähiger seien als die übrige Bevölkerung, dafür aber für Geisteskrankheiten und neurotische Störungen umso anfälliger. So behauptete der italienische Psychiater Cesare Lombroso (1836–1909) – er war selbst Jude – in seinem berühmten Werk „Genie und Irrsinn“ (italienische Originalausgabe 1864) eine Verwandtschaft der „Physiologie des Genies mit dem Wahnsinn“. Im Kapitel über den „Einfluß der Rasse und Familie auf Genie und Irrsinn“ stellte er die überragende Kulturleistung vieler namhafter Juden heraus, um diesen allgemein bekannten Befund mit der „sonderbaren“ Tatsache zu konfrontieren, „daß eben die Juden eine verhältnismäßig vier- bis sechsmal größere Anzahl Geisteskranker liefern als ihre andersgläubigen Mitbürger“, was er, in späteren Auflagen seines Buches, mit statistischen Zahlen nachzuweisen versuchte. Auf solche in der Medizin verbreitete Lehrmeinungen greift auch Verschuer zurück, wenn er die „Erbmerkmale“ der Juden darstellt. Die in ihrer Perfidie unüberbietbare Stigmatisierung der Juden im Sinne von Rassismus und Antisemitismus durch Ärzte und Wissenschaftler trug dazu bei, dass die Ausgrenzung der Juden unter den Bedingungen des totalen Kriegs im Holocaust endete.

**Zitat:** „Die europäischen Juden unterscheiden sich von unserem deutschen Volk in folgenden körperlichen Erbmerkmalen: Die mittlere Körpergröße der Juden liegt um etwa 5 – 9 cm unter derjenigen deutscher Vergleichsgruppen. Die Geschlechtsreife tritt früher ein. Der Körperwuchs ist häufig untermittelt, das heißt Arme und Beine sind im Verhältnis zur Rumpflänge kurz. Muskulatur und Bindegewebe zeigen eine Schlaffheit. Als Folge davon beobachtet man flachen Brustkorb, runden Rücken, schlechte Körperhaltung und besonders Plattfüße. Die Lippen sind häufig fleischig, oft wulstig. Vor allem fällt die vorhängende Unterlippe auf. Die „Judennase“ ist dadurch gekennzeichnet, daß die Nasenspitze hakenförmig nach unten gebogen ist und die Nasenflügel aufwärts gezogen sind. Die Nasenflügel fallen durch eine besondere Fleischigkeit auf. Der Knorpel der Nasenspitze ist ziemlich stark. [...] Die Haut ist oft wenig durchblutet und von hellgelblich-matter Farbe, die im Verhältnis zur dunklen Haarfarbe oft besonders helle erscheint. Die Behaarung des Kopfes und des Körpers sind oft besonders stark. Die Juden sind auch an ihren Bewegungen und Gebärden zu erkennen.“ In Bezug auf die „pathologischen Erscheinungen bei den Juden“ heißt es unter anderem:

**Zitat:** „Nerven- und Geisteskrankheiten sind häufiger. [...] In den Befunden der Psychosen zeigen sich Beziehungen zu den normalen Wesenseigentümlichkeiten der Juden: Arztbedürftigkeit, Ängstlichkeit, mangelhafte Körpertüchtigkeit, Einstellung auf Gewinn, Phantasiemangel, Vorliebe für Extreme, übertriebene Ausdrucksbewegungen, Fehlen von Versündigungsideen.“

Otmar von Verschuer: Leitfaden der Rassenhygiene. Leipzig 1941; Seite 126 f.

Literaturverzeichnis Heft 16/2005, zu:

# Verbesserung der Motorik und des kardiovaskulären Risikos durch Sport im frühen Kindesalter

Kerstin Ketelhut<sup>1</sup>, Iman Mohasseb<sup>2</sup>, Christian A. Gericke<sup>3</sup>, Christiane Scheffler<sup>4</sup>, Reinhard G. Ketelhut<sup>2</sup>

**Literatur**

1. Beck J, Bös K: Normwerte motorischer Leistungsfähigkeit. Köln: Strauß 1995.
2. Bös K: Kinder und Jugendliche brauchen Sport. In: Bös K, Schott N: Kinder brauchen Bewegung – leben mit Turnen, Sport, Spiel. Hamburg: Czwalina 1999; 29–47.
3. Bös K, Oppen E, Woll A: Fitness in der Grundschule. BAG für Handlungs- und Bewegungsförderung e.V. Wiesbaden 2002; 116: 153.
4. Delekat D, Kis A: Gesundheitsberichterstattung Berlin Spezialbericht 2001-1. Zur gesundheitlichen Lage von Kindern in Berlin. Berlin: Senatsverwaltung für Arbeit, Soziales und Frauen 2001.
5. Deutsche Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdrucks e.V. Deutsche Hypertonie Gesellschaft: Hypertonie bei Kindern und Jugendlichen Heidelberg 1994; 2–6.
6. Dordel S: Kindheit heute: veränderte Lebensbedingungen – reduzierte motorische Leistungsfähigkeit? Sportunterricht 2000; 11: 341–347.
7. Fetz F, Kronexl E: Sportmotorische Tests. Frankfurt 1978.
8. Gaschler P: Motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit von Schulkindern in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Haltung und Bewegung 1998; 4: 12.
9. Graf C, Koch B, Kretschmann E, Platen P, Predel HG: Der Zusammenhang zwischen Körpergewicht, BMI und motorischen Fähigkeiten im Kindesalter. Dtsch Z Sportmed 2003; 7–8: 31.
10. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT: Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the Muscatine study. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1250–1257.
11. Kambas A, Antoniou P, Xanthi G, Heikenfeld R, Taxildris K, Godolias G: Unfallverhütung durch Schulung der Bewegungskoordination bei Kindergartenkindern. Dtsch Z Sportmed 2004; 2: 44–47.
12. Kampe D, Ketelhut R: Langzeitanalyse kardiovaskulärer Risikofaktoren bei Jugendlichen anhand von Reihenuntersuchungen. Herz Med 2002; 3: 151.
13. Ketelhut K, Bittmann F: Bewegungsmangel im Kindesalter. Sind Gesundheit und Fitness heutiger Kinder besorgniserregend? Sportunterricht 2001; 11: 342–344.
14. Ketelhut K, Bittmann F, Scheffler C, Mohasseb I, Ketelhut R: Blutdruck (BP), Body Mass Index (BMI) und motorische Fähigkeiten bei Kindern in Abhängigkeit vom sozialen Status in der frühen Kindheit. Dtsch Z Sportmed 2003; 7–8: 31.
15. Ketelhut K, Bittmann F, Scheffler C, Morgenstern U: Vergleichsuntersuchung über Körpermaße und motorische Fähigkeiten bei Kindern. Dtsch Z Sportmed 2003; 7–8: 89.
16. Ketelhut K, Hoppe J: Fitness für Kids – Frühprävention im Kindergartenalter. Sport-Praxis 2004; 1: 39–42.
17. Kunz T: Weniger Unfälle durch Bewegung. Mit Bewegungsspielen gegen Unfälle und Gesundheitsschäden bei Kindergartenkindern. Band 14: Reihe Motorik, Schorndorf: Hofmann 1993; 13–21.
18. Meinschmidt G, Brenner MH: Sozialstrukturatlas Berlin 1999. Senatsverwaltung für Arbeit, Soziales und Forschung. Berlin 1999.
19. Raitakari OT, Juonala M, Kähönen M, Taittonen L, Laitinen T, Mäki-Torkko N, Jarvisalo MJ et al.: Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood. JAMA 2003; 290: 2277–2283.
20. Reilly JJ, Jackson DM, Montgomery C, Kelly LA, Slater C, Grant S: Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. Lancet 2004; 363: 211.
21. Rethorst S: Kinder in Bewegung. Welche Chancen bieten bewegungsfreundliche Kindergärten für die motorische Entwicklung im Kindesalter? Sportunterricht 2004; 3: 72–78.
22. Schilling F: Körperkoordinationstest für Kinder, KTK. Manual. Weinheim: Beltz-Verlag 1974; 9–23.
23. Shengxu L, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, Berenson GS: Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood. JAMA. 2003; 290: 2271–2276.
24. Suter E, Hawes MR: Relationship of physical activity, body fat, diet and blood lipid profile in youths 10–15 yr. Med Sci Sports Exerc 1992 25: 748–754.
25. Thiele J: „Un-Bewegte-Kindheit?“ Anmerkungen zur Defizithypothese in aktuellen Körperdiskursen. Sportunterricht 1999; 48: 141–149.
26. Urhausen A, Schwarz M, Emrich E, Knieriemens K, Schenk S: Herzkreislauf-Risikofaktoren saarländischer Schüler der 6. und 9. Klassenstufe (IDEFIKS-Studie). Dtsch Z Sportmed 2003; 7–8: 73.
27. Vogt U: Die Entwicklung der Motorik 3–6-jähriger Kinder. Schorndorf: Hofmann 1978.
28. Weiß A, Weiß W, Stehle J, Zimmer K, Heck H, Raab P: Beeinflussung der Haltung und Motorik durch Bewegungsförderungsprogramme bei Kindergartenkindern. Dtsch Z Sportmed 2004; 4: 101–105.
29. Zimmer R: Motorik und Persönlichkeitsentwicklung bei Kindern im Vorschulalter. Schorndorf: Hofmann Verlag 1981; 152–158.
30. Zimmer R: Kinder im Sport – Eine Welt zwischen Spielen und Leisten. In: Zimmer R, Circus H, Deutsche Sportjugend: Kinder brauchen Bewegung – Brauchen Kinder Sport? Edition Sport & Wissenschaft 13. Auflage Aachen: Meyer & Meyer 1999; 23–28.
31. Zimmer R, Volkamer M: Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder. MOT 4-6. Manual. Weinheim: Beltz-Verlag 1987.