

Kesztyüs D¹, Kettner S¹, Kobel S¹, Fischbach N¹, Schreiber A¹, Kilian R², Steinacker JM¹

Lebensqualität und Erkrankungshäufigkeit bei Grundschulkindern in Korrelation mit Bewegung und Medienkonsum

Quality of Life and Frequency of Sickness in School-Children in Correlation to Activity and Media Consumption

¹Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Klinik für Innere Medizin II, Universität Ulm

²Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie II, Universität Ulm

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Identifikation von Zusammenhängen zwischen gesundheitsbezogener Lebensqualität (HRQoL), Erkrankungshäufigkeit und körperlicher Aktivität bzw. Medienkonsum bei Grundschulkindern.

Daten der Basisuntersuchung der Baden-Württemberg Studie von 1714 Kindern (7.1±0.6 Jahre) wurden analysiert. Eltern machten Angaben zu HRQoL (KINDL^R, EQ5D-Y Visuelle Analogskala (VAS)), körperlicher Aktivität, Medienkonsum und Anzahl der Fehltag der Kinder im zurückliegenden Schul/Kindergartenjahr. Odds Ratios (OR) für die am Median dichotomisierten Zielgrößen (Krankheitstage, HRQoL) wurden in logistischen Regressionen berechnet.

Kinder, die nach Elternangaben vier und mehr Tage/Woche die WHO-Richtlinie von 60 min/Tag moderat-intensiver körperlicher Aktivität erreichten, hatten signifikant seltener mehr als fünf Krankheitstage (OR 0,70) und eine höhere HRQoL gemessen in KINDL^R (OR 1,73) und EQ5D-Y VAS (OR 1,41). Aktivitäten im Freien von mehr als 60 min/Tag zeigten einen positiven Zusammenhang in KINDL^R (OR 1,61) und EQ5D-Y VAS (OR 1,53). Außerdem hatten Kinder höhere Werte im KINDL^R, die 3-mal und öfter pro Woche Sport außerhalb des Vereins machten (OR 1,42), oder einen Kilometer und mehr pro Tag Fahrrad/Roller fuhren (OR 1,37). Zusammenhänge von Krankheitstagen und HRQoL mit Medienkonsum konnten nicht gezeigt werden.

Besonders das Erreichen der WHO-Richtlinie von 60 min körperlicher Aktivität an vier und mehr Tagen/Woche korreliert sowohl mit höherer HRQoL als auch mit weniger Krankheitstagen. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Förderung körperlicher Aktivität bei Schulkindern, speziell bezüglich der Bewegungsrichtlinien der WHO.

Schlüsselwörter: Gesundheit, Krankenstand, Bewegung, sitzende Lebensweise, Kind

EINLEITUNG

Körperliche Inaktivität wird zusammen mit Adipositas als eine der größten Public Health Herausforderungen des 21. Jahrhunderts angesehen (24). Der Rückgang körperlicher Aktivität von der frühen Kindheit ins Jugend- und Erwachsenenalter ist mittlerweile durch zahlreiche Untersuchungen belegt (3,8,11). Dagegen nimmt die Zeit, die täglich mit sitzenden Tätigkeiten verbracht wird, beständig zu (3,31). Dabei bestimmt insbesondere eine vermehrte Medienutzung, als ein wichtiger Aspekt sitzender Tätigkeit, zunehmend

SUMMARY

Aim of this research is to identify associations between health related quality of life (HRQoL) and frequency of illness with physical activity, and media use in primary schoolchildren.

Data from the baseline-survey of the Baden-Württemberg Study from 1714 children (7.1±0.6 years) were analysed. Parents gave information about HRQoL (KINDL^R, EQ5D Y Visual Analogue Scale (VAS)), physical activity, media use and the number of children's sick days during the last year of school/kindergarten. Odds Ratios (OR) for the outcome variables (sick days, HRQoL), dichotomised by median, were determined in logistic regression models.

Children, who according to their parents reached the WHO guideline of 60 min/day moderate to vigorous physical activity on four and more days/week, had significantly less frequently more than five days of illness (OR 0.70) and higher HRQoL measured in KINDL^R (OR 1.73) and EQ5D-Y VAS (OR 1.41). Outdoor activities of more than 60 min/day showed positive associations with KINDL^R (OR 1.61) and EQ5D-Y VAS (OR 1.53). Furthermore, children who performed 3 and more times a week non-organised sports (OR 1.42) or were riding their bicycle/scooter one or more km/day (OR 1.37) showed higher values in KINDL^R. No associations of HRQoL and sick days were observed with media use.

Especially reaching the WHO guideline of 60 min physical activity on four and more days/week correlates with higher HRQoL and fewer sick days. These findings underline the importance of physical activity promotion in schoolchildren particularly with regards to the WHO guideline.

Key Words: Health, sick leave, exercise, sedentary lifestyle, child

die Lebensweise vieler Kinder (6). Gesundheitliche Auswirkungen körperlicher Inaktivität stehen im Focus vieler Forschungsarbeiten.

accepted: May 2013

published online: October 2013

DOI: 10.5960/dzsm.2012.074

Kesztyüs D, Kettner S, Kobel S, Fischbach N, Schreiber A, Kilian R, Steinacker JM: Lebensqualität und Erkrankungshäufigkeit bei Grundschulkindern in Korrelation mit Bewegung und Medienkonsum. Dtsch Z Sportmed 64 (2013) 293-300.

Am häufigsten diskutiert wird hierbei die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas (23). Der negative Einfluss von Adipositas auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (HRQoL), ebenso wie der positive Einfluss körperlicher Aktivität, konnte bereits vielfach nachgewiesen werden (17,38).

Die Messung gesundheitsbezogener Lebensqualität (HRQoL) umfasst die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) postulierten wesentlichen Merkmale zum Gesundheitszustand, die das körperliche, psychische und soziale Wohlbefinden beinhalten. Assoziationen zwischen Lebensweise und -bedingungen, Erkrankung und Lebensqualität sollen hierbei quantitativ dargestellt werden.

Insbesondere im Kindesalter wurde der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und gesundheitsbezogener Lebensqualität bisher nur selten untersucht. Der Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) des Robert Koch-Instituts untersuchte den Zusammenhang verschiedener Formen körperlicher Aktivität, wie beispielsweise Spielen im Freien, Sport in und außerhalb des Vereins, und dem allgemeinen Gesundheitszustand bei 3- bis 8-jährigen Kindern und Jugendlichen (26). Die Ergebnisse weisen auf einen positiven Zusammenhang körperlicher Aktivität mit dem subjektiven, erfragten allgemeinen Gesundheitszustand hin (26). Sánchez-López et al. (2009) fanden in ihrer Studie bei spanischen Schulkindern im Alter von 11-13 Jahren einen positiven Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und HRQoL (36). Shoup et al. (2008) bestätigten diesen Zusammenhang bei 8- bis 12-jährigen nordamerikanischen Kindern, allerdings in Abhängigkeit vom Gewichtsstatus (37). In einer longitudinalen Untersuchung bei australischen Jugendlichen im Alter von 12-18 Jahren konnte darüber hinaus ein negativer Zusammenhang der HRQoL mit Medienkonsum festgestellt werden (14). Eine weitere australische Querschnittsuntersuchung mit 11- bis 18-jährigen Jugendlichen zeigte ähnliche Zusammenhänge zwischen HRQoL und Medienkonsum (27). Die übrige Studienlage im Hinblick auf Assoziationen der HRQoL zu Merkmalen sitzender Lebensweise, wie etwa dem Medienkonsum, ist sehr eingeschränkt. Hierzu konnten lediglich zwei Studien mit Schulkindern identifiziert werden. Bei 11- bis 2-jährigen nordamerikanischen Kindern zeigte sich ein Zusammenhang geringerer Mediennutzungszeit mit höherer HRQoL (9). Für 10-12 Jahre alte japanische Schulkinder fanden die Untersucher einen starken Zusammenhang zwischen Mediennutzung und einer ungesunden Lebensweise sowie subjektiven Gesundheitseinschränkungen (32).

Hinweise auf Assoziationen von körperlicher Aktivität und Krankheitstagen bei Grundschulkindern in Deutschland lieferte die aktuelle flächendeckende Evaluation des Präventionsprogramms „Komm mit in das gesunde Boot – Grundschule“. Kinder, die die Richtlinie von mindestens 60 min körperlicher Aktivität pro Tag an 4 und mehr Tagen einer Woche erreichten, hatten eine um 49% verringerte Chance, in die Gruppe oberhalb des Median mit mehr als 5 Krankheitstagen im letzten Schul- bzw. Kindergartenjahr zu fallen (21). Weitere Studien zu diesem Zusammenhang bei Kindern im Grundschulalter fehlen, obwohl es sich um ein Thema von großer Bedeutung handelt, da Krankheitstage im Gegensatz zur Messung der HRQoL kein subjektives, sondern ein objektives Maß für Gesundheit sind. Allerdings gibt es bereits Hinweise aus einzelnen Studien bei Erwachsenen, die den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Krankheitstagen thematisieren. Ein positiver, dosisabhängiger Effekt von intensiver körperlicher Aktivität an mindestens drei Tagen pro Woche auf die Anzahl der Krankheitstage konnte in einer niederländischen Studie gezeigt

werden (33). Eine finnische Studie wies ebenfalls ein geringeres Risiko für krankheitsbedingte Abwesenheit am Arbeitsplatz bei Personen mit intensiver körperlicher Aktivität nach (28).

In dieser Arbeit sollen körperliche Aktivität und Medienkonsum als sitzende Tätigkeit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Erkrankungshäufigkeit gegenübergestellt werden, um neue, erweiterte Assoziationen von Bewegung und Gesundheit darstellen zu können. Dabei sollen erstmals Zusammenhänge von verschiedenen Arten von körperlicher Aktivität und Medienkonsum mit krankheitsbedingten Fehltagen und der damit verbundenen Lebensqualität bei Grundschulkindern untersucht werden.

METHODIK

Das schulbasierte Gesundheitsförderprogramm „Komm mit in das gesunde Boot - Grundschule“ wird seit dem Schuljahr 2009/10 an zahlreichen Grundschulen in ganz Baden-Württemberg umgesetzt. Es wurde entwickelt auf der Grundlage des erfolgreichen Projekts „URMEL-ICE“ (Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle Intervention in Children) (4,20). Das Programm „Komm mit in das gesunde Boot – Grundschule“ ist für Grundschulkindern der ersten bis vierten Klassenstufen konzipiert. Es vereint Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention mit dem Ziel, den Kindern eine gesunde Lebensweise zu vermitteln, schwerpunktmäßig mit der Förderung körperlicher Aktivität, der Verringerung des Medienkonsums und der Reduktion des Verzehrs gesüßter Getränke (Softdrinks).

Im Herbst 2010 wurde die entsprechende Programmevaluation („Baden-Württemberg Studie“) mit einer ersten Datenerhebung (T1) eingeleitet. Eingeschlossen wurden nur Schulen, die bis dato noch nicht am Programm „Komm mit in das gesunde Boot – Grundschule“ teilnahmen. Das Studiendesign entspricht einer randomisierten, kontrollierten prospektiven Untersuchung und wurde von der Ethikkommission der Universität Ulm geprüft. Die Studie wurde beim Deutschen Register Klinischer Studien an der Universität Freiburg registriert. Eine detaillierte Beschreibung des Studiendesigns wurde an anderer Stelle bereits veröffentlicht (10).

Teilnehmer und Untersuchungsmethoden

Die Eltern von 1968 Kindern der ersten und zweiten Grundschulklasse gaben nach Erhalt einer ausführlichen Informationsschrift ihr schriftliches Einverständnis. 1944 Kinder nahmen von September bis November 2010 an anthropometrischen Messungen teil. Der ausgefüllte Elternfragebogen lag für 1714 teilnehmende Kinder vor. Darin gaben die Eltern unter anderem Auskunft über ihr Gesundheitsbewusstsein und ihren Bildungsstand, sowie über die gesundheitsbezogene Lebensqualität, die Krankheitstage, das körperliche Aktivitätsverhalten und den Medienkonsum ihres Kindes.

Das Gesundheitsbewusstsein der Eltern („Wie stark achten Sie im Allgemeinen auf Ihre Gesundheit?“) wurde in vier Stufen („gar nicht“ – „etwas“ – „stark“ – „sehr stark“) erfasst und durch Zusammenfassung der unteren bzw. oberen beiden Antwortkategorien dichotomisiert. Der Bildungsstand der Eltern wurde auf Grundlage der CASMIN Bildungsklassifikation dem jeweiligen Level zugeordnet (5), entsprechend wurde das Familienbildungslevel als das höchste Level der Elternteile oder als das Level des alleinerziehenden Elternteils definiert. Es wurde für die Analyse dichotomisiert, wobei primäres (kein Schulabschluss) und sekundäres Level (bis

Table 1a: Basisdaten der Teilnehmer der Baden-Württemberg Studie aufgeteilt nach Geschlecht zu Alter, Migrationsstatus, Anthropometrie und Elterncharakteristika.

	Fehlende Werte	Mädchen (n = 862)	Jungen (n = 852)	Gesamt (n = 1714)
Alter, Jahre [m (sd)]	0	7,08 (0,6)	7,05 (0,6)	7,07 (0,6)
Migration, n (%)	68	255 (30,9)	270 (32,9)	525 (31,9)
Anthropometrische Daten				
Normalgewicht, n (%)	50	695 (83,0)	694 (83,9)	1389 (83,5)
Übergewicht, n (%)	50	45 (5,4)	45 (5,4)	90 (5,4)
Adipositas, n (%)	50	34 (4,1)	26 (3,1)	60 (3,6)
abdominale Adipositas, n (%)	54	53 (6,3)	70 (8,5)	123 (7,4)
Eltern				
Alleinerziehend, n (%)	36	82 (9,7)	95 (11,4)	177 (10,5)
tertiäres Familienbildungslevel, n (%)	68	262 (31,8)	261 (32,5)	523 (32,1)
Gesundheitsbewusstsein (Mutter), n (%)	56	487 (58,6)	486 (58,8)	973 (58,7)
Gesundheitsbewusstsein (Vater), n (%)	167	362 (46,5)	335 (43,6)	697 (45,1)

m=Mittelwert, sd=Standardabweichung

Fachhochschulreife) zusammengefasst und dem tertiären Bildungslevel (Hochschulabschluss) gegenübergestellt wurden. Ein Migrationshintergrund des Kindes wurde definiert, wenn mindestens ein Elternteil im Ausland geboren wurde, oder mindestens ein Elternteil in den ersten Lebensjahren des Kindes mit diesem überwiegend in einer Fremdsprache gesprochen hatte.

Die Eltern wurden nach der Anzahl der Fehltagel aufgrund von Krankheit ihrer Kinder im vergangenen Schul- bzw. Kindergartenjahr gefragt. Für die Analyse wurde die Anzahl der Krankheitstage am Median dichotomisiert in eine Gruppe mit wenigen Krankheitstagen (≤ 5) und eine Gruppe mit mehr (> 5) Krankheitstagen. Des Weiteren füllten die Eltern die Proxy-Version des KINDL^R (12) und die Visuelle Analog Skala (VAS) des EQ5D-Y (34) aus. Der KINDL^R Totalscore (Ts) wurde aus den Subskalen (Körper, Psyche, Selbstwert, Familie, Freunde, Schule) berechnet und auf eine Werteskala von 0-100 transformiert. Die vorliegenden Werte des KINDL^R Ts wurden zur Analyse am Median in zwei Gruppen mit höherer (> 81) und niedrigerer HRQoL (≤ 81) geteilt. Für die EQ5D-Y VAS wurde ebenfalls eine Gruppe mit höherer HRQoL (> 94) einer Gruppe mit niedrigerer HRQoL (≤ 94) gegenübergestellt.

Sowohl die EQ5D-Y VAS als auch der KINDL^R verfügen über die notwendige Trennschärfe bzw. können die Unterschiede in der HRQoL verschiedener sozialer und gesundheitlicher Bedingungen abbilden (12,34).

Das Ausmaß körperlicher Aktivität der Kinder wurde über die Angaben der Eltern im Fragebogen erfasst. Dabei wurden die Eltern nach ihrer Einschätzung der sportlichen Aktivität ihres Kindes gefragt. Weiterführend wurde erfragt, wie häufig in einer Woche das Kind Sport innerhalb bzw. außerhalb des Vereins betreibt. Die durchschnittliche Zeit pro Tag, die das Kind im Freien spielt und die Anzahl der Tage pro Woche, an denen das Kind gemäß der Richtlinie der WHO (39) für mindestens 60 min moderat bis intensiv körperlich aktiv ist, wurde erfasst. Darüber hinaus

Table 1b: Basisdaten der Teilnehmer der Baden-Württemberg Studie aufgeteilt nach Geschlecht mit Elternangaben zu Gesundheit, körperlicher Aktivität und Medienkonsum.

	Fehlende Werte	Mädchen (n = 862)	Jungen (n = 852)	Gesamt (n = 1714)
Gesundheit und Lebensstil				
KINDL ^R Ts 100, [m (sd)]	187	80,08 (8,66)	81,06 (8,35)	80,57 (8,52)
EQ5D-Y VAS, [m (sd)]	73	91,59 (9,57)	90,97 (10,78)	91,28 (10,19)
Fehltagel in Kindergarten / Schule, [m (sd)]	163	6,83 (6,40)	7,28 (6,50)	7,05 (6,45)
Sportlich aktiv, n (%)	61	728 (87,7)	722 (87,7)	1450 (87,7)
Aktivitäten im Freien > 60 Min / Tag, n (%)	67	615 (73,8)	515 (63,3)	1130 (68,6)
körperlich aktiv ≥ 4 Tage / Woche ≥ 60 Min / Tag, n (%)	91	260 (31,7)	177 (22,1)	437 (26,9)
Actiheart ≥ 60 Min aktiv, n (%)	0 a	108 (67,9) a	45 (28,3) a	153 (48,1) a
≥ 1 km / Tag zu Fuß, n (%)	33	340 (40,2)	328 (39,3)	668 (39,7)
≥ 1 km / Tag Fahrrad oder Roller, n (%)	53	536 (63,7)	405 (48,9)	941 (56,4)
> 1 mal / Woche Vereinssport, n (%)	47	338 (40,4)	338 (40,7)	676 (40,6)
> 3 mal / Woche Sport außerhalb Verein, n (%)	35	358 (42,4)	252 (30,2)	610(36,3)
Medienkonsum > 1 Stunde / Tag, n (%)	116	154 (19,3)	114 (14,2)	268 (16,8)

m=Mittelwert, sd=Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind durch Fettdruck gekennzeichnet

a bezogen auf n=318

wurde erfragt, wie viel das Kind durchschnittlich pro Tag zu Fuß bzw. mit dem Fahrrad oder Roller unterwegs ist. Alle angegebenen Variablen wurden für die Analyse dichotomisiert.

Um eine Abschätzung vorwiegend sitzend verbrachter Zeit zu erhalten, wurde der durchschnittliche tägliche Medienkonsum, aufgeteilt auf Fernsehen und Videofilme (TV) bzw. Spielkonsole und Computer (PC) für Wochentage und Wochenendtage erfragt. Für die Analyse wurden diese Angaben in einer Variablen zusammengefasst und dichotomisiert („Medienkonsum > 1 Std/Tag“).

Die körperliche Aktivität wurde in einer Substichprobe (n=384, 50,3% Jungen) in 32 Schulen und 56 Klassen mittels eines objektiven Testverfahrens (Actiheart[®], CamNtech Ltd., UK) untersucht. Über einen Messzeitraum von sechs Tagen wurden Akzelerometrie- und Herzfrequenzdaten sowie der Energieverbrauch der Kinder erhoben. Das Aufnahmeintervall betrug 15 Sekunden. Für das Kindesalter wurde die Validität des Aktivitätsmessgerätes Actiheart[®] bereits wissenschaftlich untersucht (7,25). Voraussetzung für die Auswertung der Aktivitätsdaten war eine tägliche Mindesttragedauer von 10 Stunden sowie die Auswertbarkeit von mindestens zwei Werk- und einem Wochenendtag. Diese Bedingungen wurden von 83% der Teilnehmer (n=318) erfüllt. Zur Aktivitätsmessung wurde von den Eltern vorab ein separates Einverständnis eingeholt. Die Anbringung des 8g leichten Aktivitätsmessgerätes erfolgte durch geschultes Personal während der Messungen an einem

Table 2: Adjustierte Odds Ratios für mehr als 5 Krankheitstage pro Kindergarten- / Schuljahr zu verschiedenen Maßen körperlicher Aktivität und Medienkonsum.

	N	OR*	p-Wert	99% CI
Sportlich aktiv	1381	0,65	0,014	[0,41; 1,02]
Aktivitäten im Freien > 60 Min / Tag	1373	0,87	0,252	[0,64; 1,19]
körperlich aktiv \geq 4 Tage / Woche \geq 60 Min / Tag	1367	0,70	0,004	[0,50; 0,96]
Actiheart \geq 60 Min aktiv	244	0,71	0,25	[0,33; 1,52]
\geq 1 km / Tag zu Fuß	1399	1,14	0,236	[0,86; 1,52]
\geq 1 km / Tag Fahrrad oder Roller	1393	0,90	0,353	[0,68; 1,20]
> 1 mal / Woche Vereinssport	1392	0,78	0,022	[0,58; 1,03]
> 3 mal / Woche Sport außerhalb Verein	1398	0,93	0,516	[0,69; 1,25]
Medienkonsum > 1 Stunde / Tag	1357	0,94	0,669	[0,62; 1,40]

OR=Odds Ratio, CI=Konfidenzintervall

Signifikante Ergebnisse nach Anwendung der Bonferroni-Holm-Prozedur sind als solche durch Fettdruck gekennzeichnet

* adjustiert für Geschlecht, Migrationshintergrund, Gesundheitsbewusstsein der Mutter, abdominale Adipositas

Table 3: Adjustierte Odds Ratios für höhere gesundheitsbezogene Lebensqualität (> 81) im KINDL^R Totalscore zu verschiedenen Maßen körperlicher Aktivität und Medienkonsum.

	N	OR*	p-Wert	99% CI
Sportlich aktiv	1279	1,09	0,614	[0,69; 1,74]
Aktivitäten im Freien > 60 Min / Tag	1281	1,61	0,000	[1,17; 2,20]
körperlich aktiv \geq 4 Tage / Woche \geq 60 Min / Tag	1274	1,73	0,000	[1,24; 2,51]
Actiheart \geq 60 Min aktiv	231	0,74	0,310	[0,34; 1,60]
\geq 1 km / Tag zu Fuß	1305	1,31	0,018	[0,98; 1,76]
\geq 1 km / Tag Fahrrad oder Roller	1296	1,37	0,006	[1,02; 1,84]
> 1 mal / Woche Vereinssport	1290	1,20	0,107	[0,90; 1,61]
> 3 mal / Woche Sport außerhalb Verein	1297	1,42	0,003	[1,05; 1,93]
Medienkonsum > 1 Std / Tag	1269	0,79	0,129	[0,52; 1,18]

OR=Odds Ratio, CI=Konfidenzintervall

Signifikante Ergebnisse nach Anwendung der Bonferroni-Holm-Prozedur sind als solche durch Fettdruck gekennzeichnet

* adjustiert für Geschlecht, Migrationshintergrund, Gesundheitsbewusstsein der Mutter, abdominale Adipositas

Schulvormittag. Eine sichere Fixierung des Aktivitätsmessgeräts wurde mittels Elektroden an der Brust sowie mit hautfreundlichen, atmungsaktiven Pflastern gewährleistet. Die teilnehmenden Kinder und deren Eltern sollten sich während des Untersuchungszeitraumes so verhalten, wie es ihren normalen Bewegungsgewohnheiten entsprach. Eine Abnahme des Aktivitätsmessgerätes durch die Eltern und ein anschließendes Wiederanlegen wurde lediglich im Falle eines Schwimmbadbesuches oder bei selbständigem Lösen des Pflasters erbeten.

Anthropometrische Messungen der Kinder wurden in Unterwäsche und ohne Schuhe durchgeführt. Die Körpergröße der Kinder wurde auf 0,1 cm genau gemessen (Stadiometer, Seca®, Deutschland), das Körpergewicht auf 0,1 kg genau mit einer geeichten, kalibrierten Flachwaage (Seca®, Deutschland) bestimmt. Der Bauchumfang wurde in der Mitte zwischen Beckenkamm und unterem Rippenbogen auf 0,1 cm genau mit einem Metallmaßband (Lufkin Industries Inc., Texas, USA) gemessen. Alle Messungen wurden von nach ISAK-Standards (30) trainiertem Personal durchgeführt. Übergewicht und Adipositas wurden anhand des BMI nach den Referenzwerten von Kromeyer-Hauschild (2001) und den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA, www.aga.adipositas-gesellschaft.de) klassifiziert. Das Waist-to-Height Ratio (WHtR) der Kinder wurde zur Kategorisierung abdominaler Adipositas herangezogen (WHtR \geq 0,5) (2).

Statistische Analysen

Charakteristika für Jungen und Mädchen und alle in der Analyse verwendeten Variablen wurden deskriptiv betrachtet. Gruppenunterschiede zwischen Jungen und Mädchen wurden in Abhängigkeit vom Skalenniveau und der Verteilung mit Fisher's exaktem Test für kategoriale Daten und mit dem Mann-Whitney-U, t-Test oder Welch-Test (bei Varianzheterogenität) für stetige Daten untersucht. Das Signifikanzniveau wurde für zweiseitige Tests auf $\alpha < 0,05$ festgelegt.

Für die Krankheitstage und die HRQoL Skalen wurden rohe Odds Ratios (OR) und, in Abhängigkeit von einem möglichen Clustereffekt aufgrund der Gruppierung in Schulen, logistische Regressionen bzw. generalisierte lineare gemischte Modelle gerechnet. Dabei wurden Modelle aus früheren Untersuchungen zugrunde gelegt (19,21) und die zu untersuchenden Variablen einzeln in das jeweilige Modell aufgenommen und auf ihre Signifikanz überprüft. Um die α -Fehler Kumulierung durch multiples Testen zu korrigieren, wurde die Bonferroni-Holm-Prozedur angewendet (15). Dabei wurde die aufsteigend sortierte Menge k (= Anzahl der Einzelhypothesen) der p -Werte der Signifikanzregel $p < \alpha/k$ unterworfen, wobei k in jedem weiteren Schritt um 1 reduziert wurde.

Alle Analysen wurden mit den Softwarepaketen IBM SPSS Release 19.0.0.2 für Windows (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) und R Release 2.13.0 für Windows (<http://cran.r-project.org>) durchgeführt.

ERGEBNISSE

Die teilnehmenden 1714 Kinder der ersten und zweiten Klassenstufe waren zu T1 im Mittel $7,1 \pm 0,6$ Jahre alt, davon waren 49,7% Mädchen. Die Tabellen 1a und 1b zeigen einen Überblick über die Charakteristika des Untersuchungskollektivs gruppiert nach Geschlecht sowie die in der Analyse verwendeten Variablen. Mädchen zeigten signifikant niedrigere Werte bei Aktivitäten im Freien von mehr als 60 min/Tag ($p < 0,001$), beim Erreichen der Richtlinie an 4 und mehr Tagen pro Woche ($p < 0,001$) und beim Erreichen der Richtlinie gemessen mit Actiheart ($p < 0,001$), beim Fahrrad- / Rollerfahren von mindestens einem Kilometer am Tag ($p < 0,001$), beim Sport außerhalb des Vereins von mehr als 3 mal pro Woche ($p < 0,001$) und beim Medienkonsum von mehr als 1 Stunde pro Tag ($p < 0,01$).

Krankheitstage im zurückliegenden Schul-/Kindergartenjahr

Frühere Untersuchungen derselben Studie wurden zur Erstellung des hier verwendeten Modells herangezogen (19,21). Die interessierenden Variablen der körperlichen Aktivität bzw. des Medienkonsums wurden jeweils einzeln in das Modell aufgenommen und ausgewertet. Die resultierenden ORs wurden dabei adjustiert auf Geschlecht, Migrationshintergrund, Gesundheitsbewusstsein der Mutter und abdominale Adipositas. Tabelle II zeigt die adjustierten ORs für eine höhere Anzahl an Krankheitstagen. Kinder, die nach Elternangaben an mindestens 4 Tagen pro Woche mehr als 60 Minuten moderat bis intensiv körperlich aktiv waren, hatten eine 43% niedrigere Chance, in die Gruppe mit mehr als 5 Krankheitstagen zu fallen. Für Kinder mit hohem oder niedrigem Medienkonsum wurde kein signifikanter Unterschied gefunden.

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalysen zur Bestimmung der adjustierten ORs für ein höheres Maß an HRQoL im KINDL^R. Adjustiert wurde wie bereits genannt auf Grundlage von Modellen aus früheren Untersuchungen derselben Studie auf Geschlecht, Migrationshintergrund, Gesundheitsbewusstsein der Mutter und abdominale Adipositas (19,21). Aktivitäten im Freien von mehr als 60 Minuten am Tag, das Erreichen der WHO-Richtlinie an mindestens 4 Tagen in einer Woche, mehr als einen Kilometer Fahrrad- oder Rollerfahren am Tag sowie mehr als dreimal pro Woche Sport außerhalb des Vereins zeigten einen positiven Zusammenhang mit der Lebensqualität gemessen mit dem KINDL^R.

Dasselbe Verfahren wurde für die Berechnung der adjustierten ORs für höhere Werte der Lebensqualität in der Visuellen Analogskala (VAS) angewendet. In Tabelle 4 sind die entsprechenden Werte dargestellt. Auch hier zeigten Aktivitäten im Freien von mehr als 60 Minuten am Tag und das Erreichen der WHO-Richtlinie an mindestens 4 Tagen in einer Woche einen positiven Zusammenhang mit der so gemessenen HRQoL der Kinder. In beiden Messungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurde kein signifikanter Unterschied zwischen Kindern mit hohem oder niedrigem Medienkonsum gefunden.

DISKUSSION

Körperliche Aktivität und Gesundheit

Das Erreichen der Richtlinie der WHO von 60 min moderater bis intensiver Aktivität pro Tag an mindestens vier Tagen der Woche zeigt in der vorliegenden Untersuchung als einzige Variable körperlicher Aktivität durchgehend einen Zusammenhang mit der Anzahl der Krankheitstage und den verschiedenen Messungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Kinder, die die WHO-Richtlinie an mindestens 4 Tagen pro Woche erreichten, hatten eine um 43% niedrigere Chance, mehr als 5 Krankheitstage pro Schuljahr zu haben, sie hatten eine um 72% höhere Chance auf einen KINDL^R Totalscore von über 81 und eine um 41% höhere Chance auf einen Wert von über 94 in der EQ5D-Y VAS Skala. Dies legt den Rückschluss nahe, dass bei Grundschulkindern der ersten beiden Klassen ein messbarer Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheitsmaßen erst ab einem gewissen Umfang und Regelmäßigkeit der Bewegung nachweisbar ist. Alltagsaktivitäten wie Laufen oder Roller-/Fahrradfahren reichen nicht aus, um einen

Table 4: Adjustierte Odds Ratios für höhere gesundheitsbezogene Lebensqualität (> 94) in der EQ5D-Y Visuellen Analogskala zu verschiedenen Maßen körperlicher Aktivität und Medienkonsum.

	N	OR*	p-Wert	99% CI
Sportlich aktiv	1450	0,97	0,843	[0,63; 1,49]
Aktivitäten im Freien > 60 Min / Tag	1450	1,53	0,000	[1,14; 2,06]
körperlich aktiv ≥ 4 Tage / Woche ≥ 60 Min / Tag	1435	1,41	0,005	[1,03; 1,92]
Actiheart ≥ 60 Min aktiv	254	1,26	0,416	[0,60; 2,65]
≥ 1 km / Tag zu Fuß	1476	1,15	0,200	[0,87; 1,51]
≥ 1 km / Tag Fahrrad oder Roller	1466	0,97	0,763	[0,73; 1,28]
> 1 mal / Woche Vereinssport	1462	1,27	0,027	[0,96; 1,68]
> 3 mal / Woche Sport außerhalb Verein	1472	1,30	0,017	[0,98; 1,73]
Medienkonsum > 1 Std/ Tag	1422	0,96	0,772	[0,65; 1,41]

OR=Odds Ratio, CI=Konfidenzintervall

Signifikante Ergebnisse nach Anwendung der Bonferroni-Holm-Prozedur sind als solche durch Fettdruck gekennzeichnet

* adjustiert für Geschlecht, Migrationshintergrund, Gesundheitsbewusstsein der Mutter, abdominale Adipositas

nachweisbaren, einheitlichen Zusammenhang körperlicher Aktivität zu Gesundheitsmaßen herzustellen, ebenso wenig die sportliche Aktivität im Verein.

Aktivitäten im Freien von mehr als 60 min pro Tag zeigen einen positiven Zusammenhang mit beiden Maßen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Kinder, auch wenn sich kein signifikanter Zusammenhang mit Krankheitstagen feststellen lässt. Das mag daran liegen, dass die Assoziation im psychischen Bereich stärker ausgeprägt ist als im physischen, wie in einer anderen Untersuchung gezeigt werden konnte (19).

Die fehlende Signifikanz für die objektiv mittels Akzelerometer gemessene körperliche Aktivität in einer Subgruppe von 318 Kindern kann eventuell auf die zu geringe Größe dieser Stichprobe zurückgeführt werden. Allerdings sind auch methodische Einschränkungen denkbar, wie beispielsweise eine systematische Verzerrungen in der Ermittlung des Aktivitätsniveaus (7), oder ein fraglicher Einfluss erhöhten Körpergewichts auf die Präzision der Messung (16). Möglicherweise sind aber auch die signifikanten Ergebnisse für die elterliche Einschätzung des Ausmaßes an körperlicher Aktivität ihrer Kinder auf eine zu optimistische Sichtweise zurückzuführen. Grundsätzlich muss von Abweichungen der Daten aus Fragebögen gegenüber objektiver Bewegungsmessung ausgegangen werden. In ihrem Review stellten Adamo et al. bei 72% der subjektiven Messungen eine Überschätzung der objektiv gemessenen Werte fest (1). In der Untersuchung zur Validierung des Aktivitätsfragebogens der KiGGS Studie wurde bei 14- bis 17-jährigen Jugendlichen ebenfalls eine Überschätzung der körperlichen Aktivität im Selbstreport gegenüber der objektiven Messung mit Akzelerometern beobachtet (18). Die beste Übereinstimmung zwischen Selbstreport und objektiver Messung lag dabei im auch hier betrachteten Bereich der moderaten bis intensiven Aktivität (18).

Der Fokus der Bewegungsempfehlung der WHO liegt auf moderater bis intensiver Aktivität. Ziel ist die Primärprävention von nicht-übertragbaren Krankheiten durch ausreichend körperliche Aktivität. Regelmäßige körperliche Aktivität reduziert nachweis-

bar das Risiko für koronare Herzkrankheit, Schlaganfall, Diabetes, Bluthochdruck, Darmkrebs, Brustkrebs und Depressionen (39). Darüber hinaus ist körperliche Aktivität ein maßgeblicher Faktor des Energieverbrauchs und somit von grundlegender Bedeutung für die Gewichtskontrolle (39). Das Gesundheitsrisiko von Inaktivität wird ähnlich dem von Rauchen eingestuft (29). Der Handlungsbedarf für eine verstärkte Förderung körperlicher Aktivität bei Kindern und einen möglichst frühzeitigen Einsatz dieser Förderung wird somit vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse bestätigt und wurde auch schon von anderen Autoren thematisiert (22).

Ein Zusammenhang zwischen verringerter körperlicher Aktivität und höherer Mediennutzungszeit bei 12-jährigen australischen Schulkindern konnte in der Untersuchung von Salmon et al. (2005) nachgewiesen werden. Ebenfalls bei australischen Jugendlichen im Alter von 11–18 Jahren wurde eine niedrigere HRQoL bei denjenigen mit dem höchsten Bildschirmmedien-Konsum gemessen (14,27). Im Gegensatz hierzu ließ sich in der untersuchten Studienpopulation der Erst- und Zweitklässler keinerlei Zusammenhang nachweisen. Medienkonsum von mehr als einer Stunde täglich zeigte in keiner der Analysen ein signifikantes Ergebnis.

Dieser fehlende Nachweis eines Zusammenhangs mit dem Medienkonsum bzw. sitzenden Tätigkeiten könnte mehrere Gründe haben. Einerseits ist davon auszugehen, dass die elterliche Kontrolle des Medienkonsums bei jüngeren Kindern stärker ausgeprägt ist als bei älteren. Auch dürfte der Druck der Peers, bestimmte Spiele auf PCs oder Spielkonsolen zu spielen oder gewisse Fernsehsendungen zu sehen, in diesem Alter noch recht gering sein. In der KIM-Studie (Kinder + Medien, Computer + Internet) gaben 55% der 6- bis 7-jährigen an, nie oder selten Computer- Konsolen- oder Onlinespiele zu spielen. Dieser Anteil sinkt bei den 7- bis 8-jährigen Kindern auf 40% (13). Dazu passen Ergebnisse zum Fernsehkonsum US-amerikanischer Untersuchungen. Danach steigt allein der Fernsehkonsum von 1:02 Stunden bei 4- bis 6-jährigen auf 3:17 Stunden bei 8- bis 10-jährigen Kindern an (35).

Es ist auch anzunehmen, dass die hier untersuchten Kinder sich in einer sensiblen Übergangsphase von einem eher selbst bestimmten Sitzverhalten im Kindergarten mit häufigen Unterbrechungen zu einem vorgeschriebenen Sitzverhalten in der Grundschule befinden. Darüber hinaus sind sie möglicherweise zu Beginn ihrer Schulzeit noch in einem geringeren Maß einer sitzenden Lebensweise unterworfen als ältere Kinder, die deutlich mehr Unterricht haben und es auch zwangsläufig gelernt haben, über einen längeren Zeitraum zu sitzen. Dafür sprechen auch Ergebnisse aus der Untersuchung von Basterfield et al. (2011), die bei 7-jährigen Kindern im Verlauf von zwei Jahren einen Anstieg von 3,1% im Hinblick auf sitzende Tätigkeiten verzeichneten (3).

Die hier gefundenen Zusammenhänge von körperlicher Aktivität mit Krankheitstagen und gesundheitsbezogenen Lebensqualität beziehen sich nicht direkt auf spezifische Erkrankungen, sondern auf eine eher allgemeine Betrachtung von Gesundheit. Für die vorliegende Zielgruppe scheint dies aufgrund des jungen Alters sinnvoll zu sein, da sich nachweisbare, spezifische Einschränkungen der Gesundheit durch mangelnde körperliche Aktivität mutmaßlich erst nach einer längeren Latenzphase einstellen. Gerade diese Latenzphase bietet jedoch die Chance für Gesundheitsförderung bzw. Primärprävention, noch vor dem Auftreten gesundheitlicher Folgen, Risikoverhalten frühzeitig zu erkennen und entsprechend gegenzusteuern.

Die für die vorliegende Untersuchung verwendeten Daten stammen aus einer der größten deutschen Interventionsstudie im

Setting Grundschule, die flächendeckend in Baden-Württemberg erhoben wurden. Mit 157 teilnehmenden Klassen in 86 Schulen lassen die Ergebnisse der Studie Rückschlüsse auf eine große Grundgesamtheit zu. Der Rücklauf der Elternfragebögen ist mit 87% sehr gut. Die Erhebung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit zwei unterschiedlichen Instrumenten ermöglicht eine differenzierte Betrachtung. Die Erfassung der Fehltagel der Kinder aufgrund von Krankheit im zurückliegenden Jahr fügt ein weiteres, objektives Gesundheitsmaß hinzu.

Die Limitationen der vorliegenden Untersuchung liegen größtenteils in der Natur von epidemiologischen Interventions- bzw. Querschnittstudien. Der größte Teil der Daten stammt aus Fragebögen und ist den damit verbundenen Einschränkungen unterworfen. Daneben findet zwangsläufig eine Selektion der Teilnehmer statt, die mehrere Ebenen umfasst. Lehrer entscheiden auf freiwilliger Basis, mit ihrer Klasse an der Studie teilzunehmen. Es ist davon auszugehen, dass sich hier die besonders engagierten Lehrer beteiligen. Die zweite Ebene der Selektion liegt bei den Eltern, die entscheiden, ob ihr Kind teilnimmt oder nicht. Hier können sprachliche und soziale Barrieren eine Rolle spielen. Weitere Einschränkungen der Datenqualität betreffen beispielsweise die Angaben der Eltern zur körperlichen Aktivität ihrer Kinder. Auch kann es zu sozial erwünschtem Antwortverhalten kommen. Ein Recall-Bias bei Fragen nach Fehlzeiten ist ebenfalls denkbar. Manche Fragen können auch als zu großer Einblick in die Privatsphäre empfunden werden und entweder nicht oder nicht wahrheitsgemäß beantwortet werden. Somit geben die Ergebnisse umfassende Anhaltspunkte und können Anregungen für weitere Forschung liefern.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen eindrücklich die Bedeutung täglicher körperlicher Aktivität nach der Richtlinie der WHO im Hinblick auf die Erkrankungshäufigkeit und die gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Grundschulkindern der ersten beiden Klassen. Daraus lässt sich schließen, dass eine breit gefächerte Förderung körperlicher Aktivität, auch außerhalb des Settings Schule, notwendig ist, um die Kinder möglichst frühzeitig für eine aktive, gesunde Lebensweise zu sensibilisieren und damit körperlicher Inaktivität mit deren gesundheitlichen Konsequenzen entgegenzuwirken. Der vermutete aber nicht signifikante Zusammenhang zwischen objektiven Messungen der körperlichen Aktivität und Gesundheitsmaßen bei Kindern sollte besser untersucht werden. Weitere Studien zum Zusammenhang zwischen sitzenden Tätigkeiten und gesundheitsbezogener Lebensqualität in allen Altersgruppen von Kindern und Jugendlichen sind erforderlich um Gesundheitsförderung und Präventionsmaßnahmen zielgerichtet einsetzen zu können.

Danksagung

Das Programm „Komm mit in das gesunde Boot - Grundschule“ wird von der Baden- Württemberg Stiftung finanziert. Die Baden-Württemberg Stiftung hatte keinen Einfluss auf den Inhalt des Artikels. Wir möchten allen danken, die das Programm unterstützen, besonders unseren Multiplikatoren/-innen und allen Lehrkräften, die die Fortbildungsreihe zum „Gesunden Boot“ besucht haben und die Unterrichtsmaterialien einsetzen. Besonderer Dank gebührt auch den studentischen Hilfskräften, die an der Durchführung der Messungen beteiligt waren, und Sabrina Sufeida für das Datenmanagement. Vie-

len Dank allen Teammitgliedern der „Komm mit in das gesunde Boot – Grundschule“ Projektgruppe für ihre Unterstützung. Abschließend gilt unser besonderer Dank den Lehrern, Schülern und Eltern, die an der Baden-Württemberg Studie teilnehmen.

Die Mitglieder der Projektgruppe „Komm mit in das gesunde Boot – Grundschule“ sind: Susanne Brandstetter, Clemens Drenowatz, Jens Dreyhaupt, Nanette Fischbach, Eva Maria Friedemann, Verena Hundsdoerfer, Dorothea Kesztlyüs, Sarah Kettner, Susanne Kobel, Benjamin Koch, Ileana Limberger, Dmytro Prokopchuk, Anja Schreiber, Sabrina Sufeida, Meike Traub, Olivia Wartha, Martina Wiedom, Tamara Wirt, Rainer Mucbe, Tina Seufert, Olga Pollatos, Jürgen M. Steinacker.

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

LITERATUR

- ADAMO KB, PRINCE SA, TRICCO AC, CONNOR-GORBER S, TREMBLAY M: A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. *Int J Pediatr Obes* 4 (2009) 2-27. doi:10.1080/17477160802315010.
- ASHWELL M, HSIEH SD: Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 56 (2005) 303-307. doi:10.1080/09637480500195066.
- BASTERFIELD L, ADAMSON AJ, FRARY JK, PARKINSON KN, PEARCE MS, REILLY JJ: Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics* 127 (2011) e24-e30. doi:10.1542/peds.2010-1935.
- BRANDSTETTER S, KLENK J, BERG S, GALM C, FRITZ M, PETER R, PROKOPCHUK D, STEINER RP, WARTHA O, STEINACKER JM, WABITSCH M: Overweight prevention implemented by primary school teachers: a randomised controlled trial. *Obes Facts* 5 (2012) 1-11. doi:10.1159/000336255.
- BRAUNS H, STEINMANN S: Educational reform in France, West-Germany and the United Kingdom: updating the CASMIN educational classification. *ZUMA Nachrichten* 23 (1999) 7-44.
- BRETTSCHEIDER W, NAUL R: Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance - Final report 35 (2004) 35-48. [cited 2013 Mar 28]; Available from: http://ec.europa.eu/sport/library/documents/c1/doc374_en.pdf
- CORDER K, BRAGE S, MATTOCKS C, NESS A, RIDDOCH C, WAREHAM NJ, EKELUND U: Comparison of two methods to assess PAEE during six activities in children. *Med Sci Sports Exerc* 39 (2007) 2180-2188. doi:10.1249/mss.0b013e318150dff8.
- CRAGGS C, CORDER K, VAN SLUIJS EM, GRIFFIN SJ: Determinants of change in physical activity in children and adolescents: a systematic review. *Am J Prev Med* 40 (2011) 645-658. doi:10.1016/j.amepre.2011.02.025.
- DALTON WT III, SCHEZINA KE, PFORTMILLER DT, SLAWSON DL, FRYE WS: Health behaviors and health-related quality of life among middle school children in Southern Appalachia: data from the winning with wellness project. *J Pediatr Psychol* 36 (2011) 677-686. doi:10.1093/jpepsy/jsq108.
- DREYHAUPT J, KOCH B, WIRT T, SCHREIBER A, BRANDSTETTERS, KESZTYÜS D, WARTHA O, KOBEL S, KETTNER S, PROKOPCHUK D, HUNSDOERFER V, KLEPSCHM, WIEDOM M, SUFEIDA S, FISCHBACH N, MUCHE R, SEUFERT T, STEINACKER JM: Evaluation of a health promotion program in children: Study protocol and design of the cluster-randomized Baden-Wuerttemberg primary school study [DRKS-ID: DRKS00000494]. *BMC Public Health* 12 (2012) 157-169. doi:10.1186/1471-2458-12-157
- DUMITH SC, GIGANTE DP, DOMINGUES MR, KOHL HW III: Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol* 40 (2011) 685-698. doi:10.1093/ije/dyq272.
- ERHART M, ELLERT U, KURTH BM, RAVENS-SIEBERER U: Measuring adolescents' HRQoL via self reports and parent proxy reports: an evaluation of the psychometric properties of both versions of the KINDL-R instrument. *Health Qual Life Outcomes* 77 (2009) doi:10.1186/1477-7525-7-77.
- FEIERABEND SKU, RATHGEB T: KIM Studie 2010. Kinder + Medien, Computer + Internet. [cited 2013 Mar 28]; Available from: <http://www.mfps.de/fileadmin/KIM-pdf10/KIM2010.pdf>
- GOPINATH B, HARDY LL, BAUR LA, BURLUTSKY G, MITCHELL P: Physical activity and sedentary behaviors and health-related quality of life in adolescents. *Pediatrics* 130 (2012) e167-e174. doi:10.1542/peds.2011-3637.
- HOLM S: A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scand J Stat* 6 (1979) 65-70.
- JAKICIC JM, MARCUS M, GALLAGHER KI, RANDALL C, THOMAS E, GOSS FL, ROBERTSON RJ: Evaluation of the SenseWear Pro Armband to assess energy expenditure during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 36 (2004) 897-904. doi:10.1249/01.MSS.0000126805.32659.43
- JURAKIĆ D, PEDIŠIČIĆ, GREBLOZ: Physical activity in different domains and health-related quality of life: a population-based study. *Qual Life Res* 2010; 19:1303-1309. doi:10.1007/s11136-010-9705-6.
- KAHLERT D, BRAND R: Befragungsdaten und Akzelerometermessung im Vergleich - ein Beitrag zur Validierung des MoMo-Aktivitätsfragebogens. *Dtsch Z Sportmed* 62 (2011) 36-41.
- KESZTYÜS D, SCHREIBER A, KOBEL S, WARTHA O, KESZTYÜS T, KILIAN R, STEINACKER JM: Sick Leave and Determinants of Health Related Quality of Life in a Cross-Sectional Sample of School-Children in Different Weight Categories. Manuscript submitted for publication 2013.
- KESZTYÜS D, SCHREIBER A, WIRT T, WIEDOM M, DREYHAUPT J, BRANDSTETTER S, KOCH B, WARTHA O, MUCHE R, WABITSCH M, KILIAN R, STEINACKER JM: Economic evaluation of URMEL-ICE, a school-based overweight prevention programme comprising metabolism, exercise and lifestyle intervention in children. *Eur J Health Econ* 2013;(14):185-95. doi:10.1007/s10198-011-0358-3
- KESZTYÜS D, WIRT T, KOBEL S, SCHREIBER A, KETTNER S, DREYHAUPT J, KILIAN R, STEINACKER JM: Is central obesity associated with poorer health and health-related quality of life in primary school children? Cross-sectional results from the Baden-Württemberg Study. *BMC Public Health* 13 (2013) 260-271. doi:10.1186/1471-2458-13-260.
- KETTNER S, WIRT T, FISCHBACH N, KOBEL S, KESZTYÜS D, SCHREIBER A, DRENOWATZ C, STEINACKER JM: Handlungsbedarf zur Förderung körperlicher Aktivität im Kindesalter in Deutschland. *Dtsch Z Sportmed* 63 (2012) 101.
- KIM Y, LEE S: Physical activity and abdominal obesity in youth. *Appl Physiol Nutr Metab* 34 (2009) 571-581. doi:10.1139/H09-066
- KING A: Public health: Health risks of physical inactivity similar to smoking. *Nat Rev Cardiol* 9 (2012) 492. doi:10.1038/nrcardio.2012.115.
- KOBEL S, KOCH B, WEBER S, BRANDSTETTER S, WIRT T, SCHREIBER A, DREYHAUPT J, WIEDOM M, MUCHE R, SEUFERT T, STEINACKER JM: Energy expenditure in children during treadmill locomotion assessed by Actiheart® and indirect calorimetry. *ECSS: Book of Abstracts of the 16th Annual Congress of the European College of Sport Science 2011*: 218.
- KRUG S, JEKAUC D, POETHKO-MÜLLER C, WOLL A, SCHLAUD M: Zum Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen - Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) und des Motorik-Moduls (MoMo). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 55 (2012) 111-120. doi:10.1007/s00103-011-1391-1
- LACY KE, ALLENDER SE, KREMER PJ, DE SILVA-SANIGORSKI AM, MILLAR LM, MOODIE ML, MATHEWS LB, MALAKELLIS M, SWINBURN BA: Screen time and physical activity behaviours are associated with health-related quality of life in Australian adolescents. *Qual Life Res* 21 (2012) 1085-1099. doi:10.1007/s11136-011-0014-5.
- LAHTI J, LAAKSONEN M, LAHELMA E, RAHKONEN O: The impact of physical activity on sickness absence. *Scand J Med Sci Sports* 20 (2010) 191-199. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00886.x.
- LEE IM, SHIROMA EJ, LOBELO F, PUSKA P, BLAIR SN, KATZMARZYK PT: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases

- worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 21 (2012) 219-229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
30. MARFELL-JONES M, OLDS T, STEWART AD, CARTER JEL: International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, South-Africa: International Society for the Advancement of Kinanthropometry (2006).
 31. MITCHELL JA, PATE RR, DOWDA M, MATTOCKS C, RIDDOCH C, NESS AR, BLAIR SN: A prospective study of sedentary behavior in a large cohort of youth. *Med Sci Sports Exerc* 44 (2012) 1081-1087. doi:10.1249/MSS.0b013e3182446c65.
 32. NAKAMURA H, OHARA K, KOUDA K, FUJITA Y, MASE T, MIYAWAKI C, OKITA Y, ISHIKAWA T: Combined influence of media use on subjective health in elementary school children in Japan: a population-based study. *BMC Public Health* 12 (2012) doi:10.1186/1471-2458-12-432.
 33. PROPER KI, VAN DEN HEUVEL SG, DE VROOME EM, HILDEBRANDT VH, VAN DER BEEK AJ: Dose-response relation between physical activity and sick leave. *Br J Sports Med* 40 (2006) 173-178. doi:10.1136/bjsm.2005.022327.
 34. RAVENS-SIEBERER U, WILLE N, BADIA X, BONSEL G, BURSTRÖM K, CAVRINI G, DEVLIN N, EGMAR AC, GUSI N, HERDMAN M, JELSMA J, KINDP , OLIVARES PR, SCALONE L, GREINER W: Feasibility, reliability, and validity of the EQ-5D-Y: results from a multinational study. *Qual Life Res* 19 (2010) 887-897. doi:10.1007/s11136-010-9649-x
 35. ROBERTS DF, FOEHR UG: Trends in Media Use. *Future Child*. 18 (2008) 11-37. doi:10.1353/foc.0.0000.
 36. SANCHEZ-LOPEZ M, SALCEDO-AGUILAR F, SOLERA-MARTINEZ M, MOYA-MARTINEZ P, NOTARIO-PACHECO B, MARTINEZ-VIZCAINO V: Physical activity and quality of life in schoolchildren aged 11-13 years of Cuenca, Spain. *Scand J Med Sci Sports* 19 (2009) 879-884. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00839.x.
 37. SHOUP JA, GATTSHALL M, DANDAMUDI P, ESTABROOKS P: Physical activity, quality of life, and weight status in overweight children. *Qual Life Res* 17 (2008) 407-412. doi:10.1007/s11136-008-9312-y.
 38. SIRTORI A, BRUNANI A, VILLA V, BERSELLI ME, CROCI M, LEONARDI M, RAGGI A: Obesity Is a Marker of Reduction in QoL and Disability. *The Scientific World Journal* (2012) 1-6. doi:10.1100/2012/167520
 39. WORLD HEALTH ORGANIZATION: Global recommendations on physical activity for health (2010) 7. [cited 2013 Mar 28]; Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf

Korrespondenzadresse:**Dorothea Keszyüs****Innere Medizin II****Sport- und Rehabilitationsmedizin****Frauensteige 6****89075 Ulm****E-Mail: dorothea.keszyues@uni-ulm.de**