

A. Kambas¹, P. Antoniou¹, G. Xanthi¹, R. Heikenfeld², K. Taxildaris¹, G. Godolias^{1,2}

Unfallverhütung durch Schulung der Bewegungskoordination bei Kindergartenkindern

Accident prevention through development of coordination in Kindergarten children

¹ Democritus University of Thrace, Department of Physical Education and Sport Science

² Klinik für Orthopädie am Lehrstuhl für Radiologie und Mikrotherapie der Universität Witten/Herdecke, St. Anna Hospital Herne

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war, den Einfluss eines Programms zur Schulung der koordinativen Fähigkeiten auf die Unfallhäufigkeit im Kindergarten zu untersuchen. Die häufigsten Unfälle waren Stürze beim Spielen (61% aller Unfälle), motorische Defizite wurden als häufigster Risikofaktor bei 77% der Unfälle beobachtet. Signifikante Ergebnisse ergaben sich bei der Interventionsgruppe (IG), bei der sich der motorische Entwicklungsstand verbesserte und die Unfallquote sank. Bei der Kontrollgruppe (KG) waren die Verbesserungen sehr gering. Kinder der IG mit schwacher Motorik verwickelten sich am wenigsten in Unfällen nach dem Beenden des Programms. Diese Ergebnisse zeigen den Bedarf gezielter Schulung der Bewegungskoordination und bestimmter motorischer Fertigkeiten im Kindergarten für eine wirksame Unfallprävention.

Schlüsselwörter: Unfallprävention, Bewegungsförderung, Kindergartenkinder

Summary

The purpose of the present study was to investigate the effect of an intervention program focusing on the coordination abilities on the frequency of accidents in the kindergarten. Accidents were mainly "falls during play" (61%), while motor deficiencies were the major factor of accidents (77%). The intervention group (IG) demonstrated a significant improvement of their motor proficiency and reduced overall number of accidents. The control group had a slight improvement. Children of the IG, having low motor proficiency, had fewer accidents by the end of the program. These results emphasised the need for organised development of movement coordination and concrete motor skills in kindergarten in order to effectively prevent accidents.

Key words: Accident prevention, psychomotor training, preschool children

Einleitung

Unfälle während der Kindheit sind überall in der Welt eine häufige Todesursache und sehr oft verantwortlich für Behinderungen. Wichtige Einflussfaktoren für das Unfallgeschehen sind: Geschlecht, Alter, Entwicklungsstand, Verhaltensprobleme usw. (9). Betrachtet man den Ort eines Unfallgeschehens, ist die Schule in bis zu 27,3% der Schauplatz (8, 10, 6). Die Unfallquote im Kindergarten wurde hingegen bisher sehr wenig detailliert untersucht. *Kunz* (4) untersuchte die zeitliche Verteilung der täglichen Unfälle und berichtete dass sich zwischen 11.00 und 12.00 Uhr ca. 33% der täglichen Unfälle in Kindergärten ereigneten. Diese zeitliche Verteilung war möglicherweise auf die in vielen Kindergärten während dieser Zeit stattfindende Phase freien Spiels zurückzuführen.

Die meisten Studien wiesen darauf hin, dass Jungen häufiger, z.T. sogar doppelt so häufig wie Mädchen in Unfälle verwickelt sind (5, 8, 10). Die Unfallquoten steigen mit dem Alter an und zeigen einen Höchstwert zwischen 11 und 13 Jahren und sinken danach wieder (6, 10). Zwischen 3 und 10 Jahren ist die Unfallbelastung der Kinder auf ähnlichem Ni-

veau, vor dem 3. Lebensjahr ist das Unfallrisiko jedoch größer (5).

Das Niveau der motorischen Entwicklung einerseits und motorische Defizite andererseits werden häufig als mögliche Risikofaktoren für Unfälle im organisierten Sport (11) und in der Schule (5) genannt. *Laflamme, Menckel und Aldenberg* (7) fanden heraus, dass der motorische Entwicklungsstand und das Niveau der motorischen Aktivität sehr wichtige Einflussfaktoren für das Unfallgeschehen bei Kindern seien.

Obwohl das vorschulische Alter sowohl für die Entwicklung der Persönlichkeitsmerkmale als auch der Motorik sehr wichtig ist, bleibt es am wenigsten untersucht. Die einzige experimentelle Untersuchung über die Prävention von Unfällen bei Kindergartenkindern durch Bewegungsspiele wurde von *Kunz* (5) veröffentlicht. Die Frage, ob ein Bewegungsprogramm die Häufigkeit bzw. die Schwere von Unfällen beeinflussen kann, wurde bisher nicht ausreichend überprüft.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, die Effektivität eines Übungsprogramms im Hinblick auf die Förderung des motorischen Entwicklungsstandes und der Unfallprävention zu untersuchen.

Methodik

Untersuchungsstichprobe

Für die Untersuchung standen 178 Kinder zur Verfügung. Aus der Studie wurden 30 Kinder ausgeschlossen, da sie nicht an allen Untersuchungsterminen teilnehmen konnten, bei 2 weiteren Kindern fehlte die Einwilligung der Eltern, sodass 146 Kinder (68 Mädchen und 78 Jungen) vollständig erfasst wurden. Die Altersspanne der Kinder reichte von 4-6 Jahren und betrug im Mittel 5 Jahre.

Untersuchungsdesign

Die Häufigkeit und Ätiologie von Unfällen wurde vor Beginn des Übungsprogramms für die gesamte Stichprobe anhand eines Fragebogens registriert, der durch die Leitung des Kindergartens ausgefüllt wurde. Im Anschluss daran wurden die Probanden in zwei nach Alter, Geschlecht und Testleistungen parallelisierte Gruppen eingeteilt: eine Interventionsgruppe (IG) (n=71) und eine Kontrollgruppe (KG) (n=75). Die Interventionsgruppe nahm an einem zusätzlichen Bewegungsangebot teil, das 60 Übungseinheiten umfasste und zweimal pro Woche für je 45 min durchgeführt wurde. Insgesamt dauerte das Bewegungsangebot 7 Monate. Während dieser Zeit nahmen weder die Kinder der Interventionsgruppe noch die der Kontrollgruppe an anderen programmähnlichen Unterrichtseinheiten teil. Der motorische Entwicklungsstand der IG wurde siebenmal beurteilt: vor Beginn des Programms (September 00), vor Weihnachten, Mitte Januar, vor und nach Ostern, nach Beendigung des Programms (Juni) sowie vier Monate später. Die letzte Beurteilung wurde zur Überprüfung der Dauerhaftigkeit der motorischen Förderung eingesetzt. Die KG wurde fünfmal getestet: vor Beginn des Programms, vor Weihnachten, vor Ostern, nach Beendigung des Programms sowie ebenfalls vier Monate später.

Das Design der Untersuchung wurde von der Ethik-Kommission des Pädagogischen Instituts Griechenlands akzeptiert. Die Einwilligung der Eltern wurde zur Aufnahme der Kinder in die Studie eingeholt.

Testverfahren

Zur Überprüfung des motorischen Entwicklungsstandes der Kinder und zum Nachweis der Übungsfortschritte wurde der Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (MOT 4-6) von *Zimmer und Volkamer* (13) verwendet. Der MOT 4-6 besteht aus 18 Aufgaben: Sprung in einen Reifen, Balancieren vorwärts, punktieren, mit den Zehen Tuch aufgreifen, Seil seitlich überspringen, Stab auffangen, Tennisbälle in Kartons legen, balancieren rückwärts, Zielwurf auf eine Scheibe, Streichhölzer einsammeln, durch einen Reifen winden, einbeiniger Sprung in Reifen, Tennisring auffangen, Hampelmannsprung, Sprung über ein Seil, Rollen um die Längsachse, Aufstehen und Setzen mit Halten eines Balles und Drehsprung in einen Reifen. Die Addition der in den einzelnen Aufgaben erzielten Werte ergibt den Rohwert (RW). Eine altersgruppenentsprechende Klassifikation der Leistung erfolgte unter Verwendung des Motorikquotienten MQ, welcher auf Standardwerte zurückgreift (13). Der motorische

Entwicklungsstand wurde gemäß Tabelle 1 bewertet.

Das Unfallgeschehen wurde anhand eines Fragebogens registriert, der aus neun Kategorien besteht: 1. Personalien, 2. Zeitpunkt des Unfalls, 3. Unfallart, 4. verletzte Körperteile und

Art der Verletzungen, 5. Unfallschwere, 6. Unfallort, 7. Tätigkeit vor dem Unfall, 8. Unfallablauf, 9. Unfallursache. Der Fragebogen wurde auf der Basis von "Student Injury and Incident Report for use in Swedish schools" von *Laflamme et al.* (7) aufgebaut.

Übungsprogramm

Ziele des Programms waren zum einen die Schulung der koordinativen Fähigkeiten mit kinästhetischer Differenzierung, Reaktionsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit und Rhythmisierungsfähigkeit, zum anderen die Schulung von motorischen Fertigkeiten wie Werfen, Fangen, Springen oder Schlagen. Das Programm wurde in drei Teile gegliedert: Der erster Teil umfasste 15, der zweite 18 und der dritte 27 Übungseinheiten. Jede Übungseinheit des ersten Teils hatte eine bis zwei koordinative Fähigkeiten als Schwerpunkt, insgesamt wurde jeweils drei mal durch verschiedene spielerische Trainingsinhalte an den fünf koordinativen Fähigkeiten gearbeitet. Während des zweiten Teils wurde ein gemischtes koordinatives Programm angeboten und gezielter an den motorischen Fertigkeiten gearbeitet. Der dritte Teil enthielt kleine Spiele und kombinierte Trainingsinhalte von koordinativen Fähigkeiten und motorischen Fertigkeiten.

Auswertung der Daten

Die Datenverarbeitung erfolgte mittels der multifaktoriellen Varianzanalyse für Messwiederholungen und des Chi-Quadrat-Tests. Der Sidak-Test wurde für die Signifikanzüberprüfung der Mittelwertdifferenzen eingesetzt. Die Richtwerte für die Signifikanzüberprüfung wurden mit $p > 0,01$ als nicht signifikant (n.s.), $p < 0,01$ als signifikant (*) und $p < 0,001$ als hochsignifikant (**) festgelegt. Für die Datenverarbeitung wurde die SPSS Ver.10 verwendet.

Ergebnisse

Unfallgeschehen

Es zeigte sich, dass die Unfallbelastung im Alter von 4-6 Jahre sehr ähnlich ist. Dabei waren Jungen etwa doppelt so häufig in Unfälle verwickelt wie Mädchen. Sturzunfälle beim Spielen im Kindergarten standen eindeutig an der Spitze des Unfallgeschehens mit 61%. Dabei wurde der Kopf mit 57% am häufigsten verletzt, es folgten die oberen Extremitäten mit 23%, die unteren Extremitäten mit 11%, die inneren Organe mit 3% und der Rumpf mit 2%. Über 50% der Unfälle passierten innerhalb des Kindergartengebäudes. Die Mehrheit der Unfälle ereignete sich bei alltäglichen Beschäftigungen wie Laufen (22%), Spielen an Geräten (22%) oder Spielen allgemein (20%).

Tabelle 1: Klassifikation der Motorischen Leistung anhand des Motorikquotienten (MQ)

MQ	Klassifikation
131-145	Motorisch stark
116-130	Gut
86-115	Normal
71-85	Unterdurchschnittlich
56-70	Motorisch schwach

Es zeigte sich, dass hinsichtlich der Unfallursache motorische Defizite eine wichtige Rolle spielten (77%), wobei der Anteil der technischen Mängel wie z.B. defekte Bremsen, unsachgemäß aufgestellte Geräte, nicht falldämpfender Boden, nicht abgeschirmte Heizkörper, scharfe Ecken, Kanten, Stolperstellen oder nicht klemmsichere Türen mit insgesamt 14% nicht zu übersehen ist (Abb. 1).

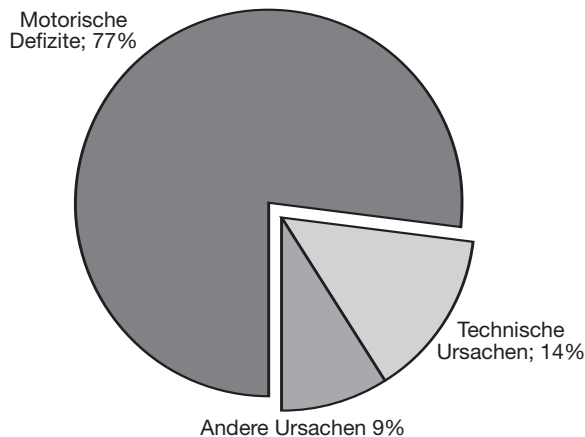


Abbildung 1: Unfallursachen im Kindergarten

Effektivität des Übungsprogrammes

Eine der Grundannahmen war, dass sich der motorische Entwicklungsstand der Kindergartenkinder durch ein Übungsprogramm für die Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten verbessern lässt. Es zeigte sich, dass sowohl zwischen den Gruppen als auch innerhalb der einzelnen Gruppen bei den 7 (IG) bzw. 5 (KG) Messzeitpunkten signifikante Unterschiede herausgearbeitet werden konnten. Während der Vergleich der ersten und der letzten Beurteilung bei der IG eine enorme Verbesserung zeigte ($MD=-7,38$, $p<0,001$), war bei der KG nur eine geringfügige Verbesserung zu verzeichnen ($MD=-1,04$, $p<0,001$). Der Vergleich der beiden Veränderungen ergab einen Mittelwertdifferenz von $MD=6,51$ ($p<0,001$) (Abb. 2).

Der Vergleich der Mittelwerte der Abbildung 2 zeigte, dass sich die IG sowohl von der ersten zur zweiten Beurteilung ($MD=-1,16$, $p<0,001$), als auch von der dritten zur vierten ($MD=-1,06$, $p<0,001$) und von der fünften zur sechsten ($MD=-5,26$, $p<0,001$) statistisch signifikant verbesserte. Bei der KG statistisch signifikant war nur die Verbesserung zwischen der dritten und vierten Messung ($MD=-0,93$, $p<0,001$). Alle anderen Überprüfungen sowohl bei der IG als auch bei der KG zeigten keine statistische Signifikanz.

Zur Überprüfung der Dauerhaftigkeit der motorischen Förderung für beiden Gruppen wurde noch eine Beurteilung am Anfang des darauf folgenden Schuljahres (Oktober) durchgeführt. Der Vergleich dieser Mittelwerte sowohl für die IG ($MD=-0,009$, $p=0,159$) als auch für die KG ($MD=0,04$, $p=0,599$) zeigte keine statistisch signifikanten Veränderungen, so dass schlussgefolgert werden kann, dass die im Rahmen der letzten Jahresmessung (Juni) ermittelte Leistung der Kinder sich während der Sommerferien nicht verändert hat.

Die wichtigste Fragestellung war, ob sich durch motorische Förderung eine Senkung der Unfallzahlen erzielen ließ.

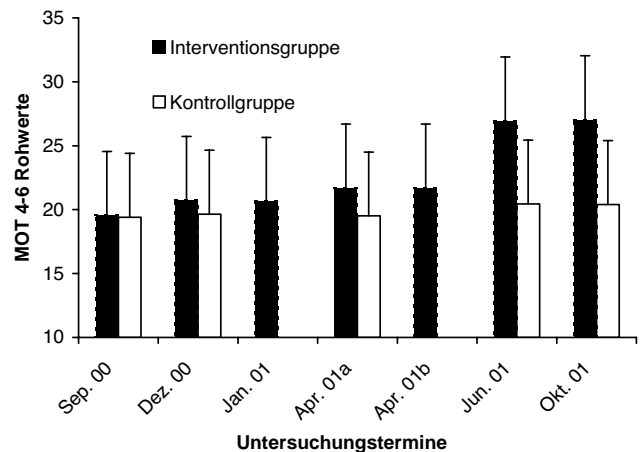


Abbildung 2: Rohwerte (Mittelwert und Standardabweichung) des MOT 4-6 bei den 5 (Kontrollgruppe) bzw 7 (Interventionsgruppe) Untersuchungsterminen; $n=146$

Die Abbildung 3 zeigt, dass die Unfallzahlen bei der IG deutlich sanken ($\chi^2=15,70$, $p<0,001$), während in der KG die Unfallzahlen im gleichen Zeitraum leicht, aber statistisch nicht signifikant anstiegen ($\chi^2=1,96$, $p=0,162$).

Ein Ziel des Programms war die Förderung derjenigen Kinder, die bereits motorische Defizite aufweisen. Die Ergebnisse zeigten, dass gerade diese Kinder vom Programm profitiert haben. Abbildung 4 legt dar, dass die Unfallzahlen besonders bei motorisch schwachen Kindern, die am Programm teilnahmen, sanken: vor Beginn des Programms im September 2000 wurden 7 Unfälle, im Januar 2001 5 Unfälle und im Juni 2001 nur 2 Unfälle registriert.

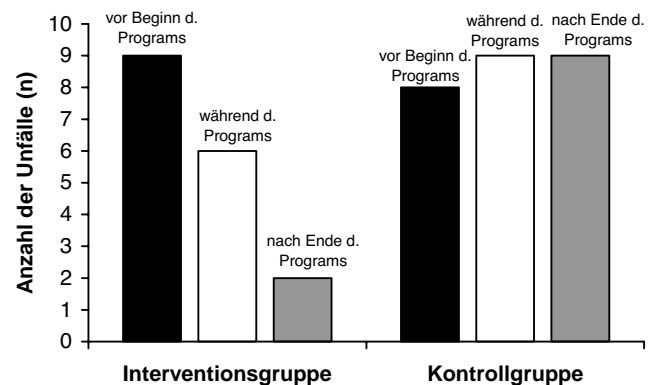


Abbildung 3: Unfallzahlen in der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe vor Beginn des Bewegungsprogramms (September 2000), während des Programms (Januar 2001) und nach Beendigung des Programms (Juni 2001)

Diskussion

Unfallgeschehen

An der Spitze des Unfallgeschehens standen eindeutig Stürze mit einem Anteil von 61%. *Kunz* (5) fand, dass diese Art der Unfälle im Kindergarten bei 70% lag, während *Gofin et al.* (2) bei 8-12 jährigen Kindern einen Anteil von 40,8% beschrieben.

Der Kopf war mit 57% der am häufigsten verletzte Körperteil. Bei *Kunz* (5) betrug dieser Anteil 70%, bei *Gofin et al* (2) 20,6% und bei *Brudvic* (1) 51%. 70% der Unfälle in griechi-

schen, 75% der Unfälle in deutschen (5) und 76,6% der Unfälle in israelischen Kindergärten (2) ereigneten sich bei alltäglichen Beschäftigungen wie Spielen, Laufen, Rennen usw.

Der Anteil technischer Mängel am Unfallgeschehen ist in Deutschland weitaus geringer als in Griechenland. So fand *Kunz* (5), dass nur 3,1% der Unfälle auf Spielplätzen in Kindergärten auf nachweisbare technische Mängel zurückgingen, während in unserer Untersuchung diese Ursache 14% erreichte. In Deutschland wurde 1971 die Schülerunfallver-

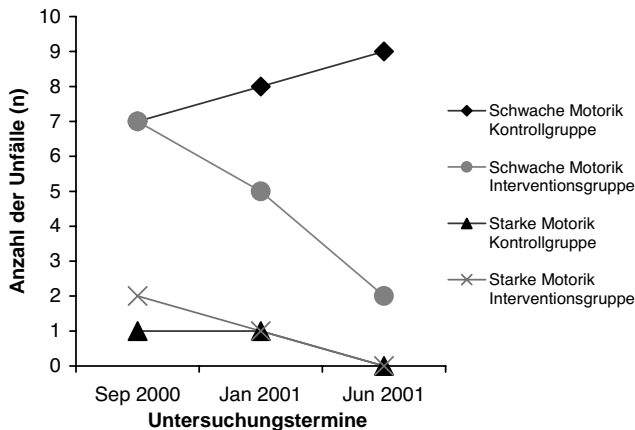


Abbildung 4: Veränderungen im Unfallgeschehen bei motorisch starken (n=16) und schwachen Kindern (n=20) anhand des MOT. Motorisch schwache Kinder, die prozentual häufiger in Unfälle verwickelt waren, profitierten mehr vom Programm

sicherung eingeführt, so dass seitdem Kindergärten durch technische Aufsichtsbeamte überwacht werden. Dies führte zur Beseitigung einer Vielzahl von Mängeln, die Anfang der siebziger Jahre in Kindergärten noch in großer Zahl zu beobachten waren (5). In Griechenland fehlt eine derartige Schülerunfallversicherung bisher.

Eine genaue Betrachtung der geschilderten Unfälle zeigt, dass motorische Defizite häufig eine wichtige Rolle spielen. Es wird angenommen, dass alltägliche Bewegungen dadurch missglücken und zu einem Unfall führen, dass die motorischen Fähigkeiten der betreffenden Kinder für die Dynamik der Bewegung zu gering sind. Es scheint sich ein Teufelskreis einzustellen: Bei Kindern, die Bewegungsanforderungen vermeiden, nimmt die Bewegungsunsicherheit zu und als Ergebnis ist eine Schwächung der gesamten Motorik zu beobachten, die offensichtlich zu einer prozentualen Steigerung des Unfallgeschehens führt. Im Gegensatz dazu kamen *Gofin et al.* (2) bei einer vergleichenden Untersuchung zu Motorik und Unfallgeschehen zu dem Ergebnis, dass eine gut ausgebildete Motorik häufige Unfälle bedinge. Dies wurde folgendermaßen interpretiert: Kinder mit schwacher Motorik verwickeln sich am wenigsten in gefährliche Situationen und vermeiden dadurch Unfälle, während Kinder, die bewegungssicherer sind, höhere Risiken eingehen und dadurch eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit haben. Die Frage, was mit motorisch unsicheren Kindern passiert, die gezwungen werden, an Bewegungssituationen teilzunehmen, blieb jedoch offen.

Effektivität des Übungsprogrammes

Unsere Untersuchungsergebnisse bestätigen ältere Publikationen über die positive Wirkung der Bewegungsförderung auf die Motorik im Vorschulalter (5, 12).

Die Ergebnisse unserer Untersuchung weisen darauf hin, dass Bewegungsförderung ein wirksames Mittel zur Unfallverhütung ist. *Kunz* (5) erklärte, dass in dieser Form die Bewegungsförderung sowohl eine Alternative zum traditionellen technischen Vorgehen, als auch zu dem häufig gewählten Weg der pädagogischen Sicherheitserziehung, wie er z.B. von *Hohenadel und Neumann-Opitz* (3) entworfen wurde, darstellt.

Bei der Entwicklung von Förderprogrammen ist die Frage, wie lange die erzielten Verbesserungen der Motorik anhalten, von deutlicher Relevanz. Die Ergebnisse unserer Untersuchung, bei der die letzte Jahresmessung (Juni) mit der ersten des darauf folgenden Kindergartenjahres (Oktober) verglichen wurde, zeigten keine signifikanten Veränderungen. Wenn man die Oktober-Leistungen der beiden Gruppen miteinander vergleicht, sieht man, dass die IG signifikant besser abschneidet als die KG. Daher erscheint es sinnvoll, im Kindergarten gezielte Bewegungsprogramme nicht nur phasenweise, sondern kontinuierlich anzubieten. Nur dadurch scheint es möglich, das einmal erreichte motorische Niveau zu halten und Regressionen zu vermeiden.

Literatur

1. *Brudvic C*: Child injuries in Bergen, Norway. *Injury* 31 (2000) 761-767.
2. *Gofin R, Donchin M, Schulrof B*: Motor ability: protective or risk for school injuries? *Accid Anal Prev* 35 (2003) 1-6.
3. *Hohenadel D, Neumann-Opitz N*: Handbuch Sicherheitserziehung im Sachunterricht der Klassen 1 bis 4. Entwurf. Verband der Unfallversicherer, Beratungsstelle für Schadenverhütung, Köln, 1990, 31-48.
4. *Kunz T*: Unfälle in Kindergärten, Forschungsbericht Nr. 459. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Bremerhaven, 1986, 20-38.
5. *Kunz T*: Weniger Unfälle durch Bewegung. Hofmann, Schorndorf, 1993, 13-21.
6. *Laflamme L, Eilert-Petersson E*: School-injury patterns: a tool for safety planning at the school and community levels. *Accid Anal Prev* 30 (1998) 227-283.
7. *Laflamme L, Menckel E, Aldenberg E*: School-injury determinants and characteristics: developing an investigation instrument from a literature review. *Accid Anal Prev* 30 (1998) 481-495.
8. *Lenaway DD, Ambler AG, Beaudoin DE*: The epidemiology of school-related injuries: new perspectives. *Am J Prev Med* 8 (1992) 193-198.
9. *Rivara FP*: Developmental and behavioural issues in childhood injury prevention. *J Dev Beh Ped* 16 (1995) 362-370.
10. *Schelp L, Ekman R, Fahl I*: School accidents during a three school-years period in a Swedish municipality. *Public Health* 105 (1991) 113-120.
11. *Taimela S, Osterman L, Kujala U, Letho M, Korhonen T, Alaranta H*: Motor ability and personality with reference to soccer injuries. *J Sports Med Phys Fit* 30 (1990) 194-201.
12. *Zimmer R*: Motorik und Persönlichkeitsentwicklung bei Kindern im Vorschulalter. Hofmann, Schorndorf, 1981, 152-158.
13. *Zimmer R, Volkamer M*: Motoriktest für vier - bis sechsjährige Kinder. Manual. Belz, Weinheim, 1987.

Korrespondenzadresse

Dr. Antonios Kambas

TEFAA - Democritus University of Thrace

7th km Komotini-Xanthi, 69100 Komotini, Greece

Fax. 0030-2531039623, e-mail: akampas@phyed.duth.gr