

Osteopathische Asthmabehandlung im Kindesalter

Fallbericht eines siebenjährigen Jungen **Torsten Liem**

Die Behandlungen chronischer Patienten zeigen dem Therapeuten nicht immer schnelle und sichtbare Erfolge. Oft ist das subjektive Empfinden des Patienten ein Hinweis auf die Wirkungsweise unserer Behandlungen. Meistens stehen die Verhinderung des schnellen Fortschreitens einer Krankheit und der palliative Behandlungsansatz im Vordergrund. Die sichtlichen Erfolge, einen Patienten bis zur vollständigen Ausheilung zu unterstützen, können nicht immer erreicht werden. Basierend auf der Philosophie der Osteopathie werden in diesem Fallbeispiel einige Systeme, die in die Behandlung mit einfließen können, beschrieben. Das Ziel ist eine Steigerung der Lebensqualität und ein optimiertes Behandlungsschema aller von der Krankheit betroffenen Systeme.

Einleitung

Die Osteopathie ist weniger durch ein festgelegtes Set von Techniken gekennzeichnet. Voraussetzung für eine erfolgreiche osteopathische Behandlung sind hingegen fundierte Kenntnisse über jedes Gewebe, seine strukturell-funktionelle Einheit und die vielfältigen Wechselwirkungen der Gewebe und Organsysteme untereinander sowie die palpatorische Annäherung an das jeweilige Gewebe und an die Globalität der Gewebedynamiken. Die Ursachen von Asthma in der Schulmedizin sind klar beschrieben. Ebenso die Behandlungsmaßnahmen und Theorien über die krankheitsentstehenden Auslöser. Im

folgenden Fallbeispiel werden Befunde, osteopathische Gedanken und Behandlungsansätze dargestellt und deren komplexe Zusammenhänge beschrieben.

Auch wenn die diskutierten osteopathischen Gesichtspunkte größtenteils rein hypothetisch sind, stellt es für den einen oder anderen Therapeuten eventuell eine Hilfe dar weitere Sichtweisen in die Behandlung zu integrieren. Osteopathische Ansätze scheinen dabei die Heilungserfolge besonders bei chronischen Patienten zu verbessern.

Patientenvorstellung

Paul, geboren am 13.3.2001

>>>



Foto: © Sebastian Kaultzki – Fotolia.com

Aktuelle Beschwerden

Leichte Schmerzen in rechter Schulter, v. a. nach vielem Ballwurftraining im Schulsport.
Asthma bronchiale, z. Z. deutlich besser. Er kam ursprünglich wegen Schulterschmerzen.

Anamnese

Keine Geschwister

Mutter 35 Lj., erste Gravida, Schwangerschaft unkompliziert

Geburt: Spontangeburt, 39. SSW; Hinterhauptslage, sehr lange Geburt > 20 Stunden, PDA, Geburtsprozess stockte; es wurde mit Druck auf den Bauch nachgeholfen.

Größe: 54 cm, Gewicht: 3540 g, Kopfumfang 36 cm

Abgarwert: 9/10/10

Postpartum: nach Auskunft der Mutter nur zögerlicher erster Schrei. Ansonsten gut. Leichte Plagiozephalie, leichte Verstärkung im ersten Lebenshalbjahr, dann langsam Verbesserung. Rückenlage im ersten Halbjahr eher mit einem nach rechts gedrehten Kopf. Der Kinderarzt empfahl nichts zu tun, da es sich i.d.R. auflösen würde.

U-Untersuchungen: o.B.

Ernährung: Muttermilch nur die ersten Tage, aufgrund Brustentzündung wurde abgestellt, danach Milchernährung.

Erkrankungen: Milchschorf, häufige Erkältungen, Bronchitiden (einmal mit Antibiotika behandelt), evtl. leichte Laktoseunverträglichkeit, leicht geblähter Darm; seit 2 ½. Lebensjahr Asthma bronchiale, z. Z. deutlich besser.

Unfälle: Sturz vom Tisch auf rechten Scheitel und Schulter, Ende 2. Lebensjahr.

Impfung entsprechend der STIKO-Empfehlung, keine Impfreaktionen.

Medikation: zurzeit DNCG bei einem Asthmaanfall und Salbutamol sowie homöopathische Ausleitungsmittel und Bioresonanztherapie. Früher: Antibiotikagabe für Bronchitis, im 2. Lebensjahr Cortison und β 2-Sympathomimetika für Asthma bronchiale im 3. Lebensjahr.

Allgemein: Umzug in Eigenheim 2003 (Neubau war noch etwas feucht).

Familienanamnese:

Vater: in der Jugend allergisch gg. Pollen, Katzenhaare; war bis vor drei Jahren Raucher (1/2 bis 1 Packung/Tag), allerdings rauchte er nicht in der Wohnung. Oma mütterlicherseits: Rheuma.

Systemanamnese:

Respiratorisch: Asthma bronchiale.

Bewegungsapparat: BWS, Rippe, Schulter rechts.

Gastrointestinal: evtl. Laktoseintoleranz, leichte Blähung im Unterbauch.

Diagnose

BWS-Syndrom mit Schmerzen im belastungsabhängigen Schmerzen im Schultergelenk. Asthma bronchiale.

Untersuchungsbefund

Inspektion

- Freundliches aufmerksames Kind
- Sportlich, gute Motorik und Feinmotorik
- Leicht anteriore Haltung (nach anterior verschobene Schwerkraftlinie)
- Leichte Beckentorsion: ilium anterior rechts, ilium posterior rechts
- Leicht erhöhte Spannung rechtes Bein
- Wirbelsäule: LWS leichte Seitneigung nach rechts
- Mitthorakal: leichte Seitneigung nach links

- Craniocervical: Seitneigung nach rechts

Reflexstatus: o.B.

Palpation

- Hoher paravertebraler Muskeltonus im Bereich von C7-Th5 und ein fixierter zervikothorakaler Übergang, mit 1. Rippe rechts in Inspir
- Hyperlordose der HWS, C4 deutlich fixiert
- Erhöhte Spannung im sogenannten vertebroperikardialen Ligament
- Erhöhter Tonus M. sternocleidomastoideus rechts und M. pectoralis major (Druckschmerz im Bereich der Crista tuberculi majoris humeri)
- Bewegungsamplitude im Schulterbereich war normal, kein Druckschmerz auslösbar;
- In der Erstuntersuchung konnte bei maximaler Elevation bei Anspannung gg. Widerstand ein leichter Schmerz im rechten Schultergelenk ausgelöst werden
- Druckschmerz auf der Vorderseite medial im rechten 3. Intercostalraum: (neurolymphatischer Reflex nach Chapman für oberen Lungenflügel)
- Iliococcale Region und Caecum hyperten mit minimal erhöhter Psoasspannung rechts
- Dünndarmregion rechts leicht sonorer Klopfeschall
- Extensionsmuster in der Schädelkapsel mit einem »lateral strain« im Bereich der SSB
- Fixation C0/C1 rechts
- Hohe Spannung in Halsfaszien, v.a. Lamina cervicalis superficialis und profundus

Diskussion der Ätiologie

Es können folgende Formen unterschieden werden:

- extrinsisches Asthma: exogen ausgelöste Form; allergisch bedingt, ausschließlich durch IgE-Antikörper verursacht; junge Personen sind davon betroffen
- intrinsisches Asthma: endogen, durch innere Reize (i.d.R. Virusinfekte oder andere Triggermechanismen) ausgelöste Form; nicht allergisch bedingt; eher eine Art chronische Bronchitis mit Leitsymptom permanente Dyspnoe
- Mischform: Ausgelöst durch allergische und andere Faktoren; häufigste Form im Kindesalter

Bereits jedes 4. europäische Kind leidet unter einer allergischen Erkrankung (Wickmann & Lilja 2003). Die Ätiologie bei Asthma ist multifaktoriell (Beers et al. 2007), abhängig von zahlreichen prädisponierenden Genen und Umweltfaktoren:

- Allergene: Bei älteren Kindern spielen Allergene eine bedeutende Rolle, v. a. Hausstaubmilben, Haustiere, Pollen. Frühkindliche Infektionen mit Endotoxinen oder mit Kontakt zu Endotoxinen können schützend wirken, in dem sie Toleranz induzieren.
- Vitamin C-, E- und Omega-3-Fettsäuren-Mangel sowie Adipositas begünstigen Asthma.
- Perinatale Faktoren: niedriges Alter und schlechte Ernährung der Mutter, Frühgeburt, niedriges Geburtsgewicht, fehlende Stillzeit.

Passivrauchen begünstigt Asthmaentstehung. Die Prävalenz steigt, wenn Exposition zu Zigarettenrauch (und anderen Kontaminatoren, wie z. B. chlorierte Biphenyle etc.) bereits in der Zeit der Schwangerschaft und der Stillzeit stattfand (Richter-Reichhelm et al. 2002).

Reaktives Atemwegs-Dysfunktions-Syndrom (RADS); ausgelöst durch Stickoxi-

de und organische Lösungsmittel in geschlossenen Räumen, mit dem Symptom von persistierenden reversiblen Atemwegsobstruktionen.

Mögliche ätiologische Faktoren bei Paul

Zwei der oben genannten Faktoren treffen zu. Er wurde nicht bzw. nur sehr kurz gestillt (Wickman et al. 2002) und war z. T. Zigarettenrauch ausgesetzt (jedoch nur in Ausnahmen). Es traten keine der oben genannten perinatalen Faktoren auf, jedoch erfuhr er eine nicht ganz einfache Geburt, die über 20 Stunden dauerte. Eine leichte Plagiozephalie könnte ein sichtbarer Ausdruck davon sein.

Pathophysiologische Grundlagen

Bei Asthma sind TH2-Zellen sowie v. a. Eosinophile und Mastzellen beteiligt. Diese befinden sich in Infiltraten des Atemwegsepithels und der glatten Muskulatur und führen zur Zerstörung der Mukosa, subepithelialen Fibrosierung und Hypertrophie der glatten Muskulatur. Diese wiederum bewirken eine Verengung der Atemwege und erhöhen die Reaktionsbereitschaft gegen Allergene, Infekte, parasymphatische Stimulation und andere Auslöser von Bronchokonstriktion.

Treten im Laufe der Erkrankung Epithel- und Mucosazerstörung auf, kommt es zusätzlich zum Verlust von Inhibitoren der Bronchokonstriktion und weiteren Stoffen, die die Bronchokonstriktion abbauen.

Säuglinge werden sehr wahrscheinlich mit Neigung zu proallergischer Th2-Immunantwort geboren. Jedoch kann der Kontakt in früher Kindheit mit bakteriellen Antigenen vor allergischen Reaktionen schützen (Richter-Reichhelm et al., 2002), sodass Infekte im Körper

eher eine TH1-Immunantwort induzieren und dadurch die TH2-Immunantwort supprimieren und Toleranz bilden. Übermäßige Hygiene, früher Einsatz von Impfungen und Antibiotika und Geschwisterarme Familien verhindern jedoch den Toleranz induzierenden Kontakt.

Die häufigste Auslöser von Asthmaanfällen sind: Umwelt- und Berufsallergene, Infektionen (bei Kleinkindern: RSV- und Parainfluenza, bei älteren Kindern/Erwachsenen: Infekte des oberen Atemtraktes und Pneumonie. Weitere Auslöser sind körperliche Belastung in kalter und trockener Luft, Atemwegsreizstoffe, Angst, Wut und Aufregung.

Mögliche pathophysiologische Grundlagen bei Paul

Bei den pathophysiologischen Grundlagen könnten einige Faktoren bei Paul zutreffen, wie z. B. seine vielleicht genetische Anlage zur Neigung einer Th2-Immunantwort – immerhin zeigte sein Vater in der Familienanamnese eine allergische Komponente in der Jugend. Die Entwicklung von Toleranz induzierendem Kontakt wurde – durch seine Impfungsvorgeschichte und Antibiotikaeinnahme, wie auch vielleicht die »normalen« Hygieneverhältnisse der Großstädter und der Faktor, dass er Einzelkind ist – verhindert bzw. vermindert. Hinzukommen als mögliche Auslöser seine Atemwegsinfekte. Vielleicht auch der Umstand des Umzuges in einen Neubau, kurz bevor das Asthma begann.

Weitere osteopathische Gesichtspunkte

Lunge-Darm-Beziehung

Die Laktoseunverträglichkeit und der leicht geblähte Bauch werden in >>>

der Schulmedizin nicht als ätiologischer oder auslösender Faktor diskutiert, jedoch ist hier zu beachten, dass die frühe Prägung des Immunsystems zum großen Anteil im Darm geschieht. Besonders die Darmflora ist beim Neugeborenen maßgeblich an der Ausdifferenzierung der Immunabwehr beteiligt (Levy 2007).

Das darmassoziierte lymphatische Gewebe (GALT) inkl. der Peyerschen Plaques im terminalen Ileum ist zeit lebens von Bedeutung für die Immunität. Dabei kommen immunologische Zellen des Mucosa-assoziierten lymphatischen Gewebes (MALT) im Verdauungs- und Atemtrakt vor. Könnte dies vielleicht ein weiterer Umweltfaktor sein, der bei Paul an der Entstehung von Asthma beteiligt ist?

Embryologisch ist zu beachten, dass die Lungenentwicklung vom embryonalen Darmrohr (dem Vorderdarm) ausgeht und so bereits im sehr frühen Entwicklungsstadium eine enge Verwandtschaft zwischen beiden Systemen besteht (Rohen & Lütjen-Drecoll 2006). Phylogenetisch entsteht die Lungenanlage aus dem Schlunddarm.

Plagiozephalie und N. vagus

Die ehemals leichte Plagiozephalie vor dem Hintergrund einer nicht ganz einfachen Geburt und in Zusammenhang mit dem Palpationsbefund in der Region der SSB (Extension und lateral straken) lässt aus osteopathischer Sicht auf einen möglichen prädisponierenden Faktor schließen: Der N. vagus könnte gereizt sein und so der neurovegetative Input zur Lunge funktionell geändert sein. Zusätzlich könnte der N. vagus in der Vagina carotica auch aufgrund der angespannten Halsfaszien beeinflusst werden.

Aber auch der M. sternocleidomastoideus (zusätzlich ein Atemhilfsmuskel)

könnte z. B. über die nervale Innervation (N. accessorius) beeinträchtigt sein. Dies könnte auch eine Erklärung für einseitige Kopfdrehung beim Liegen sein.

Haltungsschema

Die leicht eingefallenen Schultern passen in das Modell des anterioren Typs, ebenso der fixierte zervikothorakale Übergang und die hyperlordosierte HWS.

Die nach anterior verschobene Schwerkraftlinie mit Fixationen im zervikothorakalen Übergang und oberen Thoraxbereich begünstigt eine Faszilisation des Sympathikus im Bereich des Innervationsgebietes für die Lungen/Bronchien und erschwert die Ausatmung. Nach Wernham befinden sich die sensorischen, motorischen und vasomotorischen Zentren der Lunge im Bereich Th1-Th5/6 (Campell 1996).

Erregungsveränderungen der spinalen Reflexbogen (über spinale Sensibilisierung, langfristige Sensibilisierung, Fixierung, permanente Veränderungen der Reflexbogenfunktion) sollen das Output in viszerale Gebiete verändern können (Patterson 2003).

Allerdings ist diese Sichtweise nur ungenügend wissenschaftlich gesichert (Fossum 2005). Es fehlen Beweise für klinisch relevante Ergebnisse bei Manipulation der Wirbelsäule (Ernst & Harkness 2001).

Nach Wernham liegt die Ursache für diese Haltungsmuster häufig im Beckenbereich. Das Becken erschien in der Untersuchung jedoch nicht als primärer Faktor. Vorstellbar war, dass die rechtsseitige Dünndarm- und Zaekumspannung Einfluss auf das Becken und das Bein ausübte. Das Zaekum ist über eine indirekte Gleitfläche mit der Fascia iliaca und dem M. iliopsoas verbunden. Zudem verläuft der N. femoralis (Inner-

vation von M. iliopsoas, M. pectineus, M. sartorius und M. quadriceps femoris) subfaszial posterior des Zaekums und könnte auch auf diesem Weg die fasziale Spannung im Bein beeinflussen.

N. phrenicus

In der palpatorischen Untersuchung war C4 als deutlich fixiert wahrgenommen worden. Aus diesem Segment nimmt der N. phrenicus seinen Ursprung. Diese vielleicht zusätzliche Belastung des Atmungssystems ist sicherlich in der Kompensation des Erkrankungsbildes Asthma nicht förderlich. Die leichte Spannung im Dünndarmbereich könnte über die Verbindung des M. suspensorius duodeni (Treitz-Muskel) (verläuft vom Crus dextrum zur Flexura duodenojejunalis) beteiligt sein. Nachgewiesen ist die Beeinflussung respiratorischer Reaktionen durch afferente Muskelstimulation (Kumazawa et al. 1983 und 1980, Mizumura & Kumazawa 1976).

Embryologische Beziehung zwischen Herz- und Atmungssystem

Sicherlich ist es zu abwegig, dieses embryologische Beziehungsmuster als prädisponierenden Faktor zu nennen. Dennoch ist es für ein entwicklungs-dynamisches Verständnis sehr interessant, dass es auch hier bereits ein sehr früher Kontakt zwischen Herz- und Atmungssystem besteht. Damit die Lungen als Atmungsorgan funktionieren können, benötigen sie eine Serosa ausgekleidete Zölohmöhle, deren Entwicklung vom Perikard ausgeht (Rohen & Lütjen-Drecoll 2006). Nachdem sich das Herz in seiner kaudalen Entwicklungsdynamik unter das Kopfende des Embryos verschoben hat, kommt es zur hinteren Ausprossung von zwei Zölomschläuchen aus der Perikardhöhle (Ductus pericardioperitoneales).

Schulter

Außer Spannungen im M. sternocleidomastoideus und im M. pectoralis major waren keine deutlichen palpatorischen Befunde in der rechten Schulter erhoben worden. Bei maximaler Anteversion konnte bei der ersten Untersuchung ein leichter Schmerz im Gelenk ausgelöst werden.

Die Schmerzen entstehen bei starkem Wurftraining im Schulsport. Folgende Wechselwirkungen erscheinen möglich:

- Die betroffenen Muskeln fungieren auch als Atemhilfsmuskeln; diese Muskeln könnten durch das Asthma bronchiale bereits übermäßig beansprucht worden sein. Vorstellbar wäre, dass die Muskeln das starke Wurftraining nicht mehr kompensieren konnten, sodass eine Symptomatik entstand.
- Spannungen des zervikothorakalen Übergangs und der oberen Brustwirbelsäule (aus dieser Region stammt auch die Innervation des M. pectoralis major -C5-Th1; außerdem ist diese auch bei der Biomechanik der Schulter beteiligt)
- Spannungen in der Schädelkapsel können Einwirkungen auf den N. accessorius haben (Inn. des M. sternocleidomastoideus)
- Evtl. könnte auch eine Projektion des ersten Interkostalnerven in die Schulterregion vorstellbar sein.

Über diese genannten Strukturen ist ein deutlicher Bezug zum gesamten Haltungsmuster und der Asthmaanamnese möglich.

Diskussion der osteopathischen Behandlung und des Managements

Paul wurde im Zeitraum von 2005 bis Ende 2006 osteopathisch behandelt. Er

kam ursprünglich wegen Schulterschmerzen in die Behandlung. Jedoch ergab sich der Eindruck, dass die Schulterproblematik nicht getrennt von seinem Körperschema und auch der Asthmaerkrankung zu behandeln war (s. o.). Studien weisen auf den Erfolg osteopathischer Behandlung bei erwachsenen Asthmapatienten hin (Fitzgerald & Stiles 1984, Howell & Allen 1974).

Das osteopathische Management bestand aus folgenden Punkten:

Behandlung des Haltungsmusters und Integration des Schultergürtels, der oberen BWS und der HWS inkl. C4, v. a. durch GOT sowie paravertebrale Inhibition im Bereich der oberen BWS

Ziel war es Wechselwirkungen zwischen BWS, Thorax/Atmungssystem und Schulter zu behandeln. Auch der obere Lungenlappen (siehe auch Chapmanreflexpunkte) wurde behandelt und die erste Rippe rechts (z. B. Ausstrahlungsgebiet des N. intercostalis 1).

Aufgrund der obstruktiven Lungenerkrankung ist das Ziel die Ausatmung zu verbessern und Vermeidung von Techniken zur Verbesserung der Inspirationsmechanik (Carreiro 2004).

Einerseits könnten BWS-Dysfunktionen die Asthmasymptomatik im Laufen halten (siehe Nerveninnervation), andererseits hat das Asthma über die Anforderungen im Thorax und der Atemhilfsmuskulatur auch Einfluss auf die Schulterproblematik.

Es wurden außerdem paravertebrale Inhibitionen im Bereich der oberen BWS durchgeführt, um mögliche paradoxe sympathische Reaktionen aufgrund von Faszialisierung aufzulösen bzw. zu vermindern.

Behandlung des Verdauungssystems

Ileum, Zaekum, Mesenterium wurden aufgrund der oben dargestellten mög-

lichen Wechselwirkungen zum Asthma osteopathisch behandelt. Ein weiterer Grund bestand in möglicher Einflussnahme der Zaekumspannung auf das Becken.

Behandlung des Immunsystems

Das Immunsystem wurde durch die Darmbehandlung und das GOT unterstützt, dabei wurde auch eine Leberpumpe durchgeführt und das Lymphsystem der Lunge drainiert.

Kraniale Behandlung in Bezug auf das Extensionsmuster und den »lateral strain« sowie des kraniozervikalen Übergangs und der zervikalen Faszien

Ziel war es evtl. vagale Störeinflüsse zu vermindern. Behandlung der Vagina carotica rechts und von C0/C1 und der kranialen Schädelbasismuster.

Behandlung der Beziehung zwischen Wirbelsäule und Herz

Zusätzlich wurde die Relation zwischen Wirbelsäule und Herz über das Lig. vertebropericardiaca behandelt.

Asthmaschulung: bereits vom behandelnden Arzt durchgeführt.

Zusammenarbeit mit anderen Heilkundlern

Paul befand sich gleichzeitig in naturheilkundlicher Behandlung. Dort wurde eine Darmsanierung durchgeführt und eine auf Bioresonanztherapie beruhende Ausleitung, Immunbehandlung und Ernährungsberatung durchgeführt. Bereits vor Beginn der osteopathischen Behandlung wurde er auf DNCG und Salbutamol umgestellt.

>>>

Resultate

Die Schulterbeschwerden lösten sich nach drei Behandlungen, jeweils im Monatsabstand. Das Asthma reduzierte sich im Laufe der Behandlungszeit deutlich, sicherlich auch durch die begleitende naturheilkundliche Behandlung.

LITERATUR

- Beers MH, Portere RS, Jones TV, Kaplan JL. 2007. *Das MSD Manual*. 7. Aufl. München: Elsevier
- Campbell C. 1996. *A review of spinal mechanics*. Maidstone: John Wernham Publication
- Ernst E, Harkness E. 2001. Spinal Manipulation: A Systematic Review of Sham-Controlled, Double-Blind, Randomized Clinical Trials. *Journal of Pain and Symptom Management* 22, 4: 879-89
- Carreiro JE. 2004. *Pädiatrie aus osteopathischer Sicht*. München: Elsevier
- Fitzgerald M, Stiles E. 1984. *Osteopathic hospital's solution to DRG's may be OMT*. DO: 97-101
- Fossum C. 2005. Osteopathische Sicht des viszeralen Systems. In *Leitfaden viszerale Osteopathie*, ed. T Liem, T Dobler, M Puylaert. München: Elsevier
- Howell RK, Allen TW. 1974. The influence of osteopathic manipulative therapy in the management of patients with chronic lung disease. *Journal of the American Osteopathic Association* 75: 757-60
- Kull I, Wickman M, Lilja G, Nordvall SL, Pershagen G. 2002. Breast feeding and allergic diseases in infants-a prospective birth cohort study. *Archives of disease in childhood* 87,6: 478-81
- Kumazawa T, Tadaki E, Mizumura K, Kim K. 1983. Post-stimulus facilitatory and inhibitory effects on respiration induced by chemical and electrical stimulation of thin-fiber muscular afferents in dogs. *Neuroscience Letters* 14, 35(3): 283-7
- Kumazawa T, Tadaki E, Kim K. 1980. A possible participation of endogenous opiates in respiratory reflexes induced by thin-fiber muscular afferents. *Brain Research* 13, 199(1): 244-8
- Mizumura K, Kumazawa T. 1976. Reflex respiratory response induced by chemical stimulation of muscle afferents. *Brain Research* 11, 109(2): 402-6
- Levy O. 2007. Innate immunity of the newborn: basic mechanisms and clinical correlates. *Nature Reviews. Immunology* 7,5: 379-90
- Patterson MM, Wurster RD. 2003. Neurophysiologic Mechanisms of Integration and Disintegration. In *Foundations for Osteopathic Medicine*, ed. RC Ward. Philadelphia Lippincott: Williams and Wilkins
- Richter-Reichhelm HB, Althoff J, Schulte A, Ewe S, Gundert-Remy U. 2002. Workshop report. Children as a special subpopulation: focus on immunotoxicity. Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV), 15-16 November 2001, Berlin, Germany. *Archives of Toxicology* 76, 7: 377-82
- Rohen JW, Lütjen-Drecoll E. 2006. *Funktionelle Embryologie*. 3. Aufl. Stuttgart: Schattauer Verlag
- Wickman M, Lilja G. 2003. Today, one child in four has an ongoing allergic disease in Europe. What will the situation be tomorrow? *Allergy* 58, 7: 572-9