

Verhaltensauffälligkeiten und Hyperaktivität bei Kindern und Erwachsenen

Neue Studie bringt Diskussion um die Ursachen von Verhaltensauffälligkeiten und Hyperaktivität wieder in Schwung.

Ph. Horsch, H. Schurgast

Zusammenfassung:

Verhaltensauffälligkeiten haben nicht nur psychosoziale Gründe, sondern werden durch gut belegte und biochemisch nachvollziehbare Stoffwechsel-Störungen mitverursacht.

In der vorliegenden Studie wurde das biochemische Profil von über 1200 verhaltensauffälligen Personen bestimmt. Die Auswertungen ergaben, dass diese Personen markante Defizite im Bereich der Mineralstoffe Calcium und Magnesium besitzen. Daneben konnten signifikante Belastungen des Körpers mit toxischen Metallen wie Aluminium und Blei nachgewiesen werden.

Ritalin und andere Psychopharmaka können bei Verhaltensauffälligkeiten kurz- und mittelfristig sinnvoll sein. Diese Medikamente können die Symptome durchaus positiv beeinflussen – sie können aber in der Regel die zugrunde liegenden stoffwechselbedingten Ursachen nicht beheben.

Verhaltensauffällige Menschen haben weder einen Mangel an Ritalin, noch einen Mangel an Tranquilizern. Um einen langfristigen Behandlungs-Erfolg von Verhaltensstörungen zu ermöglichen, müssen die festgestellten Stoffwechsel-Ungleichgewichte mittels diverser Interventionen korrigiert werden. Dabei steht ein paralleler Einsatz der schulmedizinischen Massnahmen zusammen mit Ernährungsinterventionen und eine gezielte separate Mikronährstoff-Zufuhr im Vordergrund.

Erstaunlich ist, dass die wissenschaftlichen Daten eigentlich seit etwa 25 Jahren auf dem Tisch liegen. Der Grund für die Nicht-Umsetzung dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse liegt sicherlich auch in der Tatsache, dass im ärztlichen Alltag die im Studium gelernten Fächer Biochemie und Toxikologie meist „vergessen“ werden und beim Patienten nicht zur Anwendung kommen.

Schlüsselwörter: Hyperaktivität, Verhaltensstörungen, Haaranalyse, Schwermetalle, Calcium, Magnesium

1. Wie zeigen sich Verhaltensstörungen und Hyperaktivität bei Kindern und Erwachsenen?

Bei Verhaltensauffälligkeiten und der sogenannten Hyperaktivität handelt es sich um ein komplexes Störungsbild, das durch verschiedene Komponenten charakterisiert sein kann. Diese können teilweise miteinander auftreten:

- Aufmerksamkeitsstörungen
- Lernschwierigkeiten
- schlechte schulische Leistungen
- motorische Unruhe, übermässiger Bewegungsdrang
- Störungen der Grob- und Feinmotorik
- Übererregbarkeit
- niedrige Hemm- und Frustrationsschwelle
- Aggressivität
- hohe Stör- und Gewaltbereitschaft

Diese Personen zeigen oft auch weitere, anhaltende Auffälligkeiten:

- übermässiger Durst
- multiallergische Reaktionen
- Asthma
- Ekzeme, Neurodermitis

2. Wie werden diese Probleme heute normalerweise behandelt?

Meist ist der erste Schritt das gemeinsame Gespräch, wo auch der Psychologe (bei Kindern und Jugendlichen der Schulpsychologe) häufig involviert wird. Dabei spielt das psychosoziale Umfeld des Betroffenen eine wichtige Rolle. Eltern, Lehrer und Psychologen sind jedoch in zunehmendem Masse im Umgang mit diesen Problemfällen überfordert. Dann wird auch die Medizin bzw. der Arzt miteinbezogen. Dieser verordnet oft stark wirksame Psychopharmaka (z.B. Ritalin®).

Es ist für unser heutiges medizinisches Denken typisch, dass gesundheitliche Probleme schwergewichtig *symptombezogen* angegangen werden:

Kopfschmerzen mit Schmerzmitteln
Gelenkschmerzen mit Antirheumatika
Entzündungen mit Cortison
Infekte mit Antibiotika usw.

Dies ist nicht falsch und ist nicht grundsätzlich in Frage zu stellen. Alle diese Medikamente haben eine zuverlässige Wirkung und sind aus der Medizin nicht mehr wegzudenken. Das grundsätzliche Problem des symptombezogenen Denkens ist jedoch Folgendes: Wenn nun das Analgetikum nach 1 Stunde die Kopf- oder Rheumaschmerzen gelindert hat, gibt man sich sowohl als Patient wie auch als Fachmann mit diesem Erfolg zu oft zufrieden. Noch viel zu wenig werden die eigentlichen *biochemischen Ursachen* von Krankheiten hinterfragt: Welche Stoffwechsel-Ungleichgewichte verbergen sich hinter den Krankheitsbildern und wie können diese *parallel* (nicht anstelle!) zu den klassischen schulmedizinischen Massnahmen korrigiert werden?

Die Analysentechnik (z.B. Elementar-Analytik von Spurenelementen, Mineralstoffen, aber auch von toxischen Metallen), die uns heute im Labor zur Verfügung steht, trägt dazu bei, dass wir immer besser in der Lage sind, Stoffwechsel-Ungleichgewichte ursächlich mit den alltäglichen Krankheitsbildern in Korrelation bringen zu können.

So ist also der in den letzten Jahren stark gestiegene, ärztlich verordnete Ritalin- oder Psychopharmaka-Einsatz nicht grundsätzlich zu verurteilen. Auch wenn mit diesen Medikamenten die eigentlichen Ursachen von Verhaltensauffälligkeiten nicht behoben werden können, so geben uns diese Mittel doch in vielen Fällen erst die Möglichkeit, in Ruhe und im Hintergrund die bestehenden Stoffwechsel-Ungleichgewichte zu korrigieren.

3. Die Auswertung der Haaranalysen von 1200 verhaltensauffälligen und hyperaktiven Personen



Fig. 1: Instrumentierung zur Multielementanalyse mittels ICP OES

3.1. Methode:

Ausführung: ORTHO-Analytic AG, Fluhstrasse 30, CH-8640 Rapperswil.

Die Auswahl der hyperaktiven Personen erfolgte aufgrund anamnestischer Angaben. Der intrazelluläre Status von dreissig verschiedenen lebensnotwendigen Mineralstoffen und Spurenelementen, sowie von potentiell toxischen Elementen wurde mittels der Haarmineralanalyse bestimmt.

Entfernung von externen Verunreinigungen:

Die Haare wurden in einem speziellen Verfahren gewaschen, um anhaftende Verunreinigungen wie Staubpartikel, Blütenpollen, Haarmittel etc. auszuwaschen. Ca. 300 mg Haare wurden hierzu mit einer wässrigen Tensid-Lösung versetzt und geschüttelt, mit Ethanol gewaschen und anschliessend mit destilliertem Wasser gründlich gespült.

Mineralisierung:

Die zur Gewichtskonstanz getrockneten Haare wurden mit konzentrierter Salpetersäure erst 2 Stunden lang bei Raumtemperatur, dann dicht verschlossen während zwei Stunden unter Erwärmung auf 80°C aufgeschlossen und anschliessend mit Wasser ad 10.0 ml verdünnt.

Messung:

Die Messung der 30 Elemente erfolgte mittels ICP-OES (Varian Vista MPX). In einem ersten Messgang wurden die Elemente Calcium, Magnesium, Phosphor, Zink, Chrom, Mangan, Molybdän, Kupfer, Eisen, Natrium, Kalium, Silizium, Kobalt, Strontium, Barium, Vanadium, Nickel, Germanium, Lithium, Silber, Cadmium, Blei, Aluminium, Beryllium, Gold, Platin, Zinn und Schwefel bestimmt. Die Hydridbildner Selen und Arsen sowie das Quecksilber wurden in einem zweiten Messgang nach Reaktion mit Borhydrid analysiert. Damit ergab sich eine Verbesserung der effektiven Nachweisgrenzen dieser drei Elemente um einen Faktor 5 bis 10.

Statistische Auswertung:

Die Daten wurden mittels der Statistik-Software SPSS Version 12.0.1 ausgewertet. Zur Beurteilung der Resultate wurde der Median herangezogen.

3.2. Resultate:

3.2.1. Alter/Geschlecht

Die von uns untersuchten hyperaktiven Patienten sind zu 51% männlich und zu 49 % weiblich. Üblicherweise setzt die geschlechtsbezogene Verteilung bei unseren Haar-Mineral-Analysen wie folgt zusammen: 34% der Einsender sind männlich und 66% weiblich. Dies bestätigt die aus der Literatur bekannte Tatsache, dass Knaben bzw. Männer häufiger von aggressiven Verhaltensstörungen, Hyperaktivität und Lernstörungen betroffen sind als Mädchen bzw. Frauen. Die Altersverteilungen bei der Norm wie auch bei den Hyperaktiven zeigen sowohl bei 10 Jahren wie auch bei 40 Jahren 2 Maxima auf. Das Minimum dazwischen liegt bei 17 Jahren.

3.2.2. Potentiell toxische Spurenelemente

Die statistische Auswertung der hyperaktiven Personen (n=1257) hat im Vergleich zu der Norm relevante Unterschiede ergeben. Bezüglich der Belastung mit potentiell toxischen Spurenelementen ist aus Fig. 1 ersichtlich, dass die Patienten mit Verhaltensauffälligkeiten und Hyperaktivität eine klar höhere Belastung mit Aluminium, Blei und Silber (nicht jedoch Quecksilber!) aufweisen. Verglichen mit der Norm (n = 21027) zeigen diese Patienten eine um

- 34% höhere Aluminiumbelastung
- 30% höhere Bleibelastung
- 15% höhere Silberbelastung

3.2.3. Mineralstoffe / essentielle Spurenelemente

Die verhaltensauffälligen Patienten zeigten um

- 25% niedrigere Calcium-Werte
- 23% niedrigere Magnesium-Werte

Eine Interaktion mit den essentiellen Spurenelementen Eisen, Chrom und Mangan, wie sie in verschiedenen Arbeiten beschrieben wird, können wir anhand der vorliegenden Daten ebenfalls bestätigen. Eisen ist um 7%, Mangan um 8% und Chrom um 33% erhöht.

Die in häufig zitierte Interaktion mit Zink können wir nicht nachweisen. Die Zinkwerte sind bei den Hyperaktiven um lediglich 2.4% erniedrigt. Allenfalls spielen hier verschiedene Mechanismen eine Rolle, welche sich in der Summe aufheben könnten.

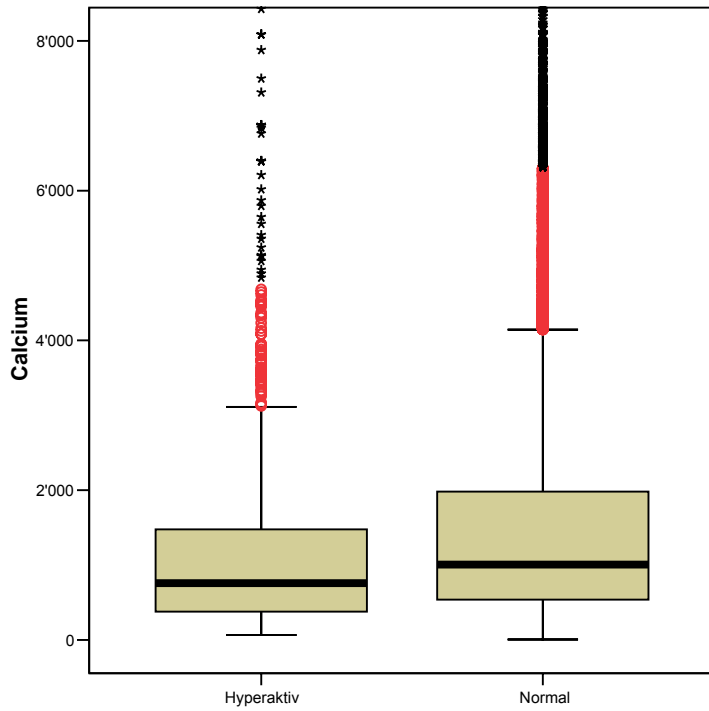


Fig. 2: Statistische Auswertung von Calcium (Boxplot). Es werden die hyperaktiven Personen mit der Norm verglichen.

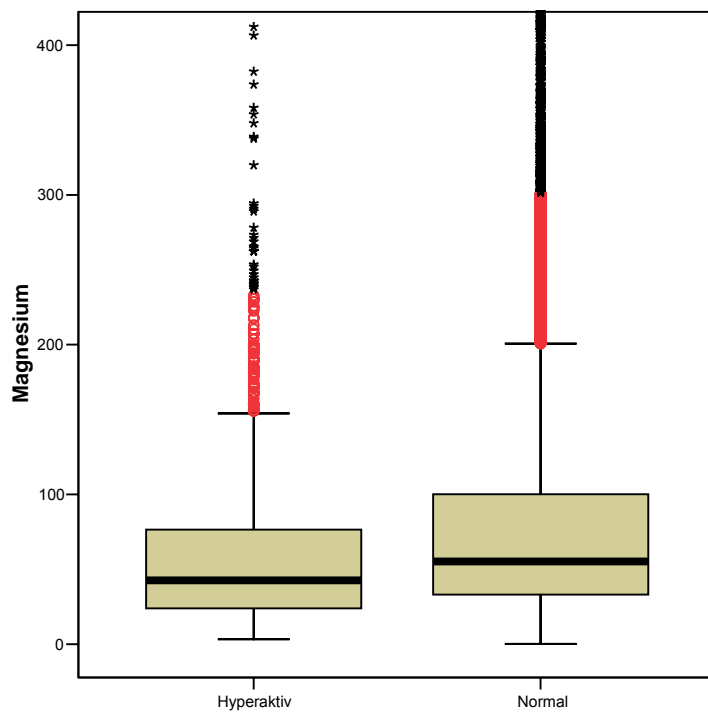


Fig. 3: Statistische Auswertung von Magnesium (Boxplot). Es werden die hyperaktiven Personen mit der Norm verglichen.

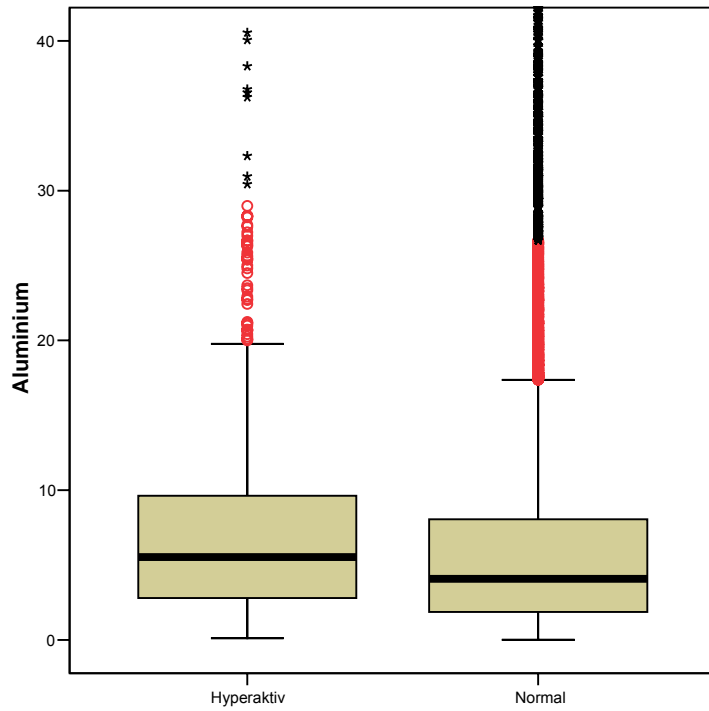


Fig. 4: Statistische Auswertung von Aluminium (Boxplot). Es werden die hyperaktiven Personen mit der Norm verglichen.

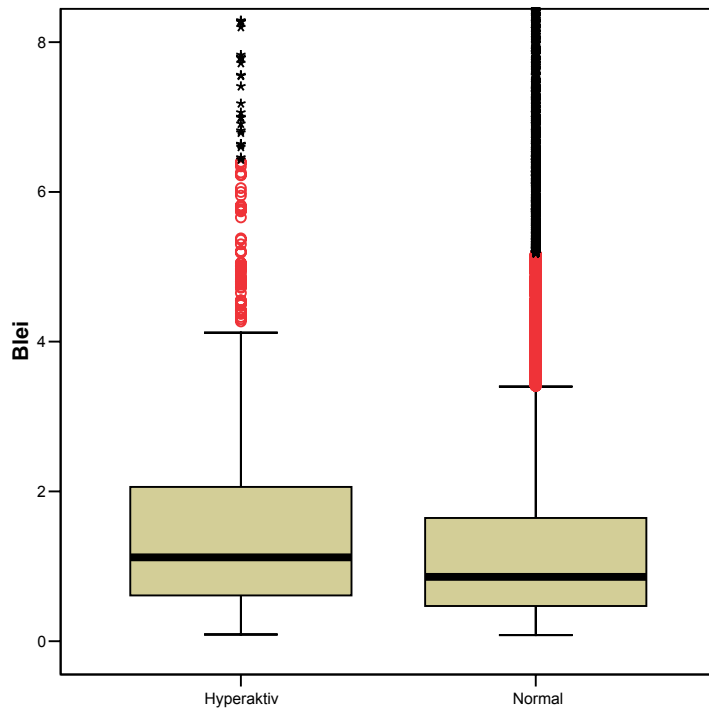


Fig. 5: Statistische Auswertung von Blei (Boxplot). Es werden die hyperaktiven Personen mit der Norm verglichen.

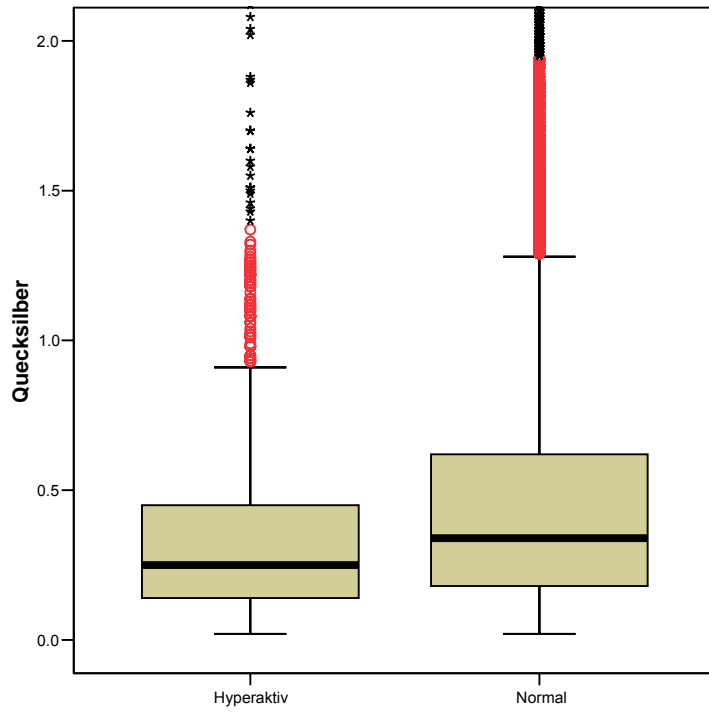


Fig. 6: Statistische Auswertung von Quecksilber (Boxplot). Es werden die hyperaktiven Personen mit der Norm verglichen.

Tab. 1: Mediane [mg/kg] aller gemessenen Elemente im Haar.

Element	Abk.	Hyperaktiv	Normal
Silber	Ag	0.15	0.13
Aluminium	Al	5.5	4.1
Arsen	As	0.07	0.07
Gold	Au	0.07	0.07
Barium	Ba	0.61	0.73
Beryllium	Be	0.01	0.01
Calcium	Ca	759	1007
Cadmium	Cd	0.05	0.05
Cobalt	Co	0.06	0.06
Chrom	Cr	0.08	0.06
Kupfer	Cu	16.2	16.4
Eisen	Fe	8.2	7.7
Germanium	Ge	0.10	0.10
Quecksilber	Hg	0.25	0.34
Kalium	K	3.8	3.9
Lithium	Li	0.04	0.04
Magnesium	Mg	42.6	55.2
Mangan	Mn	0.13	0.12
Molybdän	Mo	0.06	0.06
Natrium	Na	7.7	8.7
Nickel	Ni	0.20	0.20
Phosphor	P	153	158
Blei	Pb	1.12	0.86
Platin	Pt	0.42	0.43
Schwefel	S	42363	42277
Selen	Se	0.68	0.67
Silizium	Si	13.5	13.9
Zinn	Sn	0.38	0.42
Strontium	Sr	2.92	3.80
Vanadium	V	0.04	0.04
Zink	Zn	196	201

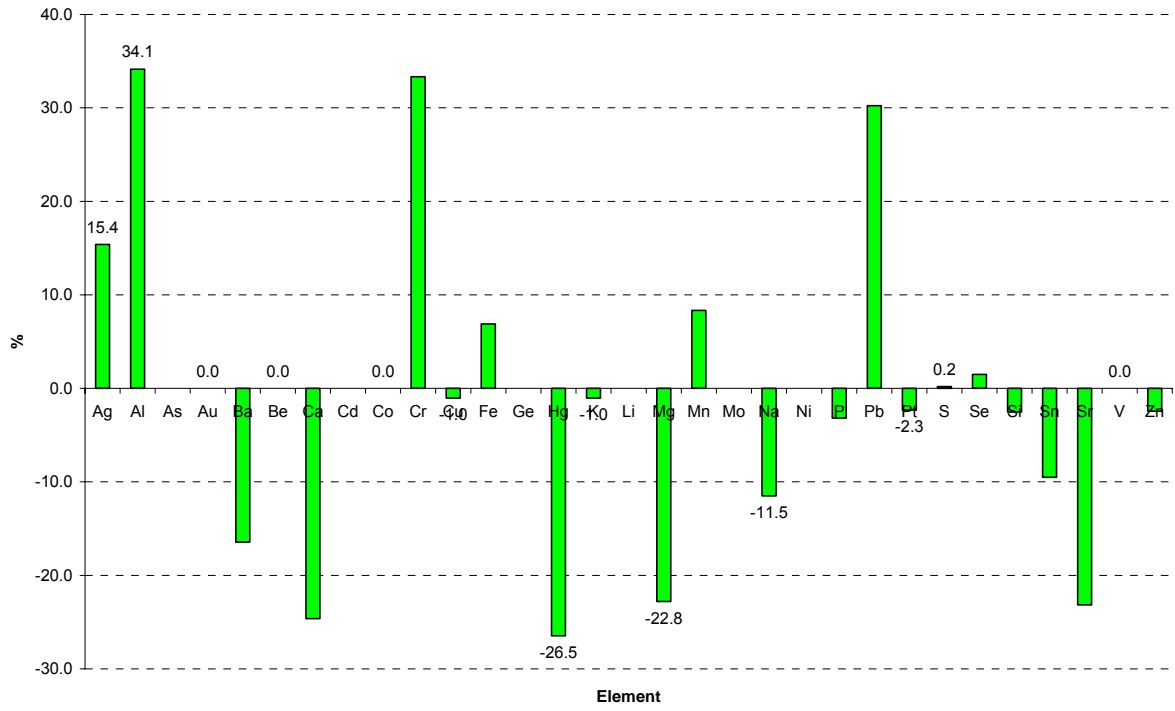


Fig. 7: Prozentuale Abweichung der hyperaktiven Patienten bezogen auf die Norm.

3.3. Diskussion

3.3.1. Neuere Studienresultate, die sich mit den Ergebnissen der ORTHO-Analytic-Studie decken

Baerlocher K., Magnesium in der Pädiatrie, Ärztliche Praxis, Nr. 4, 25.01.2005

- Studie mit 2929 Kindern mit funktionellen Beschwerden (Bauch- und Kopfschmerzen) und Hyperaktivität
- davon wiesen 436 Kinder eine Hypomagnesiämie auf
- Gabe von 2 x 120 mg Magnesium (als Aspartat) / d während 3 Wochen
- 80% der Kinder sprachen gut bis sehr gut auf die Behandlung an

P.S.: als „Kontrolle“ wurde eine Kalziumsupplementierung durchgeführt: 65% gute bis sehr gute Ergebnisse!

Folgerung: Hyperaktive Kinder benötigen beide Mineralstoffe – sowohl Calcium als auch Magnesium!

Lech T., Calcium and magnesium content in hair as a predictor of diseases in children, Part I: Neurological disorders, Trace Elements and Electrolytes 18 (3) 2001, 112-121

Calcium- und Magnesiummangel wird als Co-Faktor von Verhaltensstörungen bei Kindern angesehen.

Mousain-Bosc M. et al., Magnesium and Vitamin B6 Intake Reduces Central Nervous System Hyperexcitability in Children, J. Am. Coll. Nutr., 23 (5) (2004) 545S-548S

Bei verhaltensauffälligen Kindern wurden niedrige Magnesiumwerte in den Erythrozyten (intrazelluläres Kompartiment!) gemessen. Demgegenüber ergaben die Magnesium-Serumwerte normale Werte (extrazelluläres Kompartiment! Serum unterliegt bei Magnesium und Calcium homöostatischen Regulationsmechanismen und gilt bei diesen Elementen als nicht aussagekräftig!). Die Supplementierung mit Magnesium und Vitamin B6 normalisierte die Magnesiumwerte in den Erythrozyten und verbesserte gleichzeitig das abnormale Verhalten der Kinder signifikant.

3.3.2. Ältere Studienresultate und Erkenntnisse, die sich mit den Resultaten der ORTHO-Analytic-Studie decken

Chronisch toxische Belastung mit Blei

David et al. (1) zeigten als eine der ersten, dass eine erhöhte Bleiaufnahme eine der Ursachen für die Hyperaktivität bei Kindern darstellt. Golter et al. (2) sowie Silbergeld und Goldberg (3) gelang es zu zeigen, dass Blei via Muttermilch beim Säugling Hyperaktivität erzeugen kann. Es scheint, dass eine Bleizufuhr in den ersten 2-3 Lebensjahren sich besonders nachteilig auf das Lernvermögen des Säuglings auswirkt (4,5).

Needleman fand in einer Studie mit über 4000 Neugeborenen, dass zwischen dem Bleigehalt der Nabelschnur und kongenitalen Abweichungen beim Neugeborenen eine signifikante Korrelation besteht (6).

In einer weiteren Untersuchung kam David zu dem Ergebnis, dass die Ursache von Lernschwierigkeiten viel häufiger auf erhöhte Bleispiegel zurückgeführt werden müsse, als bisher angenommen (7).

Gittelman und Eskenazi (8) sowie auch Eppright (29) und Stein (30) zeigten in ihren Publikationen, dass hyperaktive Kinder signifikant höhere Bleispiegel als normalen Kindern besitzen.

Eine Beeinträchtigung der Lernfähigkeit durch Blei wurde auch von Marlowe (9), Rimland (10), Pihl (11) und Thatcher (12) festgestellt.

Verschiedene Studien in verschiedenen Ländern haben ferner ergeben, dass Blei bereits in bescheidenen Konzentrationen im Organismus neurotoxisch wirkt (13-17).

Messungen von Blei im Blut haben ergeben, dass Bleispiegel von 10 µg / dl den IQ von Kindern um 4-5 Punkte senkten. Zu ähnlichen Ergebnissen ist Needleman (18, 19) gekommen, der die Bleibelastung von Kindern im Dentin bestimmte und dabei einen direkten Zusammenhang zwischen

dem Ausmass der Bleikontaminierung und dem Verhalten des Kindes in der Schule (Schulleistung, Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, Hyperaktivität, Tagträume, Gehorsam, Kameradschaft) fand. Erhöhte Bleispiegel lassen sich nicht nur bei Kindern in städtischen Agglomerationen finden, sondern auch in ländlichen Gegenden (20).

Erhöhte Bleigewebespiegel bei Kindern mit Verhaltensstörungen bzw. Schulproblemen sind häufig. Unsere eigenen Studien haben bereits im Jahre 1992 einen Anteil von 24% ergeben (21), andere Quellen berichten von mindestens 15% (20).

Gemäss einem Report der WHO (22) kann eine massive Belastung mit Blei zu Ataxie und Konvulsionen führen. Die unerwünschten neurologischen Wirkungen werden möglicherweise durch eine Zerstörung der Myelinschicht (23), durch eine axonale Degeneration der Nerven oder durch einen präsynaptischen Block hervorgerufen (24).

Haar ist ein geeignetes Untersuchungsmaterial für eine erhöhte chronische Bleibelastung, wie schon mehrfach nachgewiesen worden ist (35,36,37).

Erhöhte Bleispiegel im Haar von verhaltensauffälligen Kindern wurden von diversen Autoren (Minder, Tuthill, Marlowe) aufgezeigt (31-34).

Chronisch toxische Belastung mit Aluminium

Howard bestätigte in seiner bereits 1984 publizierten Studie, dass ein hoher Anteil von Kindern mit Hyperaktivität oder Lernschwierigkeiten erhöhte Aluminiumwerte aufweisen (25)

Erhöhte Haar-Aluminiumkonzentrationen wurden von Marlowe et al. schon vor über 10 Jahren mit kindlichen Verhaltensstörungen und motorischen Störungen in einen Zusammenhang gebracht (26). Ebenso haben Studien bei jugendlichen Straftätern erhöhte Aluminiumwerte ergeben (27,28).

Die Bedeutung erniedrigter Quecksilber-Spiegel bei verhaltensauffälligen Personen

Die Belastung mit dem hochtoxischen Quecksilber ist bei den von uns untersuchten Personen um 27% tiefer als bei der Norm. Dieses zunächst paradoxe Resultat erscheint in einem neuen Licht, wenn neuere Studienergebnisse von Quecksilber-Bestimmungen bei autistischen Kindern genauer betrachtet werden. Holmes (38) konnte zeigen, dass die Haar-Quecksilberwerte bei autistischen Kindern signifikant tiefer liegen als bei gesunden Kindern. Auch bei einer Studie auf den Seychellen wurde die Entwicklung von rund 700 Kindern prä- und postnatal während längerer Zeit beobachtet (39, 40). Die Mütter der beobachteten Kinder standen unter der Exposition von Methylquecksilber, herrührend von einer fischreichen Ernährung. Dabei wurde das Quecksilber bei den Kleinkindern in verschiedenen Geweben (Haare, Herzmuskelgewebe usw.) untersucht. Je niedriger die Quecksilber-Werte lagen, desto schlechter waren die Resultate der IQ-Tests. Gemäss des heutigen Erkenntnisstandes scheint es, dass autistische und verhaltensauffällige Menschen Quecksilber nicht mehr ausscheiden können. Sie speichern diese in gewissen Geweben und Kompartimenten. Deshalb zeigen bei diesen Personen die Haar- und Blutanalysen niedrige Werte. Diverse Untersuchungen lassen vermuten, dass beispielsweise Antibiotika die Quecksilber-Ausscheidung massiv stören können (41).

Ein tiefer Quecksilberwert im Blut und im Haar solcher Personen bedeutet also nicht, dass eine Quecksilber-Exposition ausgeschlossen werden kann. Bei einem unbestätigten Verdacht soll deshalb in solchen Fällen ein Dimaval-Mobilisationstest (Quecksilber-Bestimmung vor und nach Dimaval-Gabe im Urin) durchgeführt werden.

**4. Wie sind diese Ergebnisse in die Biochemie dieser Patienten einzuordnen?
Welche Stoffwechsel-Störungen stehen bei Verhaltensauffälligkeiten im Mittelpunkt?**

4.1. Prostaglandin-Stoffwechsel (Fettsäure-Stoffwechsel)

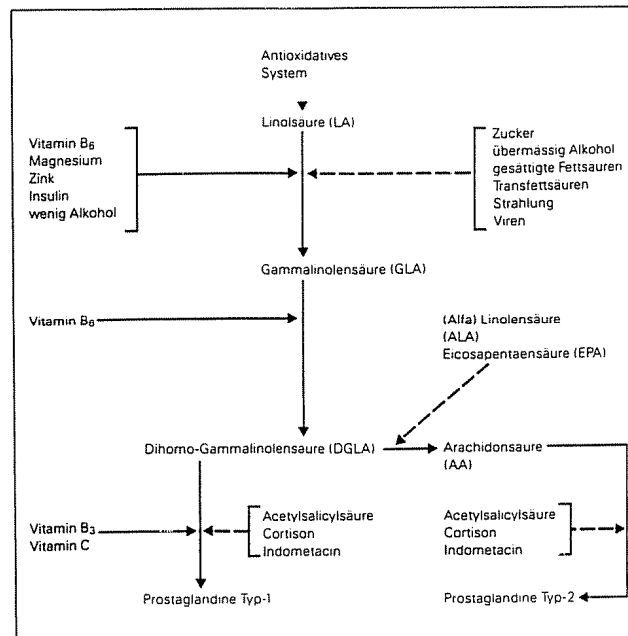


Fig. 8: Prostaglandin-Stoffwechsel. Vereinfachtes Schema der der Biosynthese der Prostaglandine aus der Linolsäure
Durchgezogener Pfeil: stimuliert (resp. ein Mangel hemmt) die Biosynthese
Gestrichelter Pfeil: hemmt die Biosynthese

Bei verhaltensauffälligen und hyperaktiven Personen ist der Fettsäure-Stoffwechsel gestört. Die Umwandlung von in der täglichen Nahrung vorkommenden Omega-3-Fettsäuren (alpha-Linolensäure zu Eicosapentaensäure EPA und Docosahexaensäure DHA) wie auch von Omega-6-Fettsäuren (cis-Linolensäure zu Gamma-Linolensäure) funktioniert schlecht. Die Erklärung ist biochemisch einfach: Die Aktivität des für die Fettsäure-Umwandlung nötigen Enzyms *Delta-6-Desaturase* ist bei diesen Personen sehr niedrig.

Die Aktivität der Delta-6-Desaturase hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Folgende Einflüsse wirken negativ auf die Delta-6-Desaturase-Aktivität:

- Alter
- Zucker
- Alkohol
- gesättigte Fettsäuren
- Trans-Fettsäuren
- hohe Linolsäure-Zufuhr
- UV-Strahlen
- Viren
- Insulinmangel bzw. -resistenz
- Vitamin B6-Mangel
- Zink- und *Magnesium*-Mangel
- Stress, Adrenalin
- Thyroxin
- Lebererkrankungen (z.B. Leberzirrhose)
- entzündliche Erkrankungen

Aufgrund dieser Enzymstörung zeigen die betroffenen Personen in der Regel tiefe bis sehr tiefe Fettsäure- (GLA, DGLA) und Prostaglandin-E1-Spiegel. Es ist seit langem bekannt, dass psychische

Auffälligkeiten unter anderem direkt durch die Veränderung des Prostaglandin-E1-Spiegels beeinflusst werden können.

Die erwähnten Störfaktoren der Delta-6-Desaturase sind nicht die einzigen negativen Einflussfaktoren des Prostaglandin-Stoffwechsels. Auch die Verstoffwechslung der Di-Homogamma-Linolensäure zum Prostaglandin E1 ist störungsanfällig. Sie wird blockiert durch

- Prostaglandin-Hemmsubstanzen
 - Medikamente (Analgetika, Antirheumatika, Cortison)
 - Lebensmittel mit einem natürlichen Gehalt an salicylatähnlichen Substanzen (Beeren, Früchte usw.)
- Vitamin C-Mangel
- Niacinmangel

Hierbei ist interessant, dass verhaltensauffällige Menschen häufiger auf Prostaglandin-Hemmer wie Aspirin und dergleichen mit Verhaltensstörungen reagieren als gesunde Personen. Sie scheinen die Interaktion auf die niedrigen Fettsäure-Spiegel weniger gut kompensieren zu können als Menschen mit einem normalen Fettsäure-Pool. Im Extremfall reagieren diese Menschen bereits auf geringe Mengen an salicylatähnlichen Substanzen in Früchten und Beeren mit Verhaltensänderungen. Dies ist bereits vor einem Vierteljahrhundert vom amerikanischen Arzt Feingold beschrieben worden. Die von Feingold postulierte Ernährungsweise bei hyperaktiven Kindern beinhaltet als Hauptkomponenten einen Verzicht auf körperfremde Lebensmittel-Additive und auf salicylathaltige Nahrungsmittel. Alleine mit dieser Ernährungs-Intervention verzeichnete Feingold signifikante therapeutische Erfolge.

4.2. Zuckerstoffwechsel

Lernschwierigkeiten, aggressive Verhaltensweisen, Hyperaktivität usw. können ferner durch eine Störung des Zuckerstoffwechsels bedingt sein. Die einseitige Zufuhr von Lebensmitteln mit raffinierten Kohlenhydraten (Zucker, Weissmehl) führt nicht nur wie oben beschrieben zu einer Störung des Prostaglandin-Stoffwechsels. Sie dürfte auch Hauptgrund für die auch bei noch gesunden Personen häufig beobachteten Glukose-Toleranzstörungen sein, die zum Stoffwechsel-Bild der nutritiven Hypoglykämie führen. Dieser Zusammenhang wurde bereits in früheren Arbeiten deutlich belegt. Studien von Schauss und anderen Arbeitsgruppen konnten sogar zeigen, dass eine an raffinierten Kohlenhydraten reiche Ernährung einen bedeutenden Einfluss auf das Verhalten von delinquenten, kriminellen Menschen hat. Dies haben Untersuchungen in amerikanischen Gefängnissen bei Inhaftierten ergeben. Entsprechende Ernährungs-Umstellungen bei Gefängnisinsassen haben zu äusserst bemerkenswerten Erfolgen innerhalb von Resozialisierungs-Programmen geführt.

4.2.1. Mögliche Symptome der nutritiven Hypoglykämie

Mentale Symptome:

Vergesslichkeit, Konzentrationsstörungen, Verwirrtheit

Emotionelle Symptome:

Stimmungsschwankungen, Ungeduld, Irritierbarkeit, Depressionen, Aggressivität, Hyperaktivität, unsoziales Verhalten (z.B. Schulprobleme), Kriminalität

Körperliche Symptome:

Schwindelgefühl, niedriger Blutdruck, Hypothermie, Sehstörungen, Doppelsehen, Lichtempfindlichkeit

Müdigkeit:

Müdigkeit und Energielosigkeit, Schlaflosigkeit, kalter Schweiß, Lust nach Süssigkeiten, Kaffee oder Alkohol.

Schmerzen:

Kopfschmerzen, Migräne, Muskel- und Gelenkschmerzen

Begleitende Krankheiten:

Allergien, Asthma, Alkoholismus, Übergewicht, Infektionsanfälligkeit, emotionelle Instabilität

Verschiedene Mikronährstoffe beeinflussen die Glukosetoleranz. Auch Magnesium, das in der vorliegenden Studie bei verhaltensgestörten Menschen überdurchschnittlich häufig mit tiefen Messwerten aufgefallen ist, spielt nicht nur bei der Regulation des Prostaglandin-Stoffwechsels (Verbesserung der Aktivität der Delta-6-Desaturase) eine wichtige Rolle. Auch für den Zuckerstoffwechsel ist Magnesium – nebst Chrom, Mangan, Zink und den B-Vitaminen ein zentral wichtiges Element.

- essentiell für Glukosehomöostase
- Co-Faktor für Glukosetransport
- Co-Faktor bei der Insulinausschüttung
- Erhaltung der Beta-Zellen des Pankreas
- erhöht Affinität und Anzahl der Insulinrezeptoren
- erhöhte Ausscheidung via Urin
- Magnesiummangel vs. diabetische Komplikationen (mikrovaskuläre Störungen, Hypertonie, Retinopathie)
- schützt vor kardiovaskulären Erkrankungen, Gefäßkomplikationen

4.3. Mögliche Auswirkungen von chronischen Belastungen mit toxischen Metallen

4.3.1. Aluminium

- Hyperaktivität
- Lernstörungen
- verzögerte neuromotorische Entwicklung
- Störung des Calcium-, Magnesium-, Zink-, Chrom-, Silizium- und Eisen-Stoffwechsels
- oxidativer Stress

4.3.2. Blei

- Senkung des IQ
- Lernstörungen
- Hyperaktivität
- Unruhe, Impulsivität
- Depressionen
- soziale Probleme
- Konzentrationsstörungen
- motorische Störungen
- Störung des Calcium- und Zink-Stoffwechsels

5. Welche Massnahmen sollten zusätzlich zu den bisherigen Interventionen (Psychopharmaka, psychosoziale Interventionen usw.) getroffen werden?

- Ernährung
 - Vermeiden körperfremder Lebensmittel-Zusatzstoffe
 - bei Verdacht Vermeiden salicylat- und phosphathaltiger Lebensmittel
 - Reduktion von Lebensmitteln, die raffinierte Kohlenhydrate (Zucker, Weissmehl) enthalten
 - 5 x Früchte und Gemüse pro Tag
 - kein Alkohol

- Labor
 - Haar-Mineral-Analyse
 - Dimaval-Schwermetall-Mobilisationstest (Urin)
 - Stuhlanalytik
 - Darmflora, Darmpermeabilität (alpha-1-Antitrypsin), Sprosspilze (Hefen), Schimmelpilze, Verdauungsrückstände
 - Nahrungsmittelallergien resp. -unverträglichkeiten
 - Milchprodukte
 - Getreideprodukte
 - Hypoglykämie
 - Spermin (Blut)
 - Glukosetoleranztest
 - Kryptopyrrol (Urin)
 - Zink
 - Vitamin B6

- adjuvante Gabe von Mikronährstoffen
 - individuell festgelegte Zufuhr von Mikronährstoffen entsprechend dem biochemischen Profil aus den Labor-Untersuchungen
 - Zufuhr von Mineralstoffpräparaten, die ausreichend Calcium, Magnesium und evtl. Zink liefern (Basenmischung, Dolomit usw.). Mit solchen Präparaten kann zudem die Elimination von Aluminium und Blei gefördert, sowie auch die intestinale Neuaufnahme von Aluminium und Blei gehemmt werden.
 - Nachtkerzenöl-Kapseln (Lieferant von Gamma-Linolensäure, Omega-6-Fettsäuren)
 - Erhöhung des Prostaglandin E1-Spiegels
 - Fischölkapseln (Lieferant von Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure, Omega-6-Fettsäuren)
 - Verminderung der Bildung von Arachidonsäure und Prostaglandin E2, Erhöhung des Prostaglandin E1-Spiegels
 - Probiotika (v.a. Lactobacillen, Bifidus)

6. Welche Ergebnisse sind von solchen adjunktiven Massnahmen zu erwarten?

Eine neue Studie, die im vergangenen Jahr publiziert wurde, zeigt beispielhaft die enormen Möglichkeiten, die mit dem oben vorgeschlagenen Vorgehen erreicht werden können:

Walsh W.J. et al., *Physiology & Behaviour*, 82 (2004) 835-839

- Studie mit 207 verhaltensauffälligen Patienten (85% der Patienten mit Ritalin-, Antidepressiva- und Tranquilizer-Vorgeschichte); Ausschlusskriterium: Schizophrenie, manische Depressionen, Autismus); Alter: 3-55 Jahre
- biochemische Screenings
 - Kupfer / Zink-Verhältnis (Blut)
 - Histamin (Blut)
 - Kryptopyrrol (Urin)
 - chron. Schwermetallbelastungen (Haare)
 - Glukose-Toleranzstörungen (Blut)
 - Malabsorption (Stuhl)
- individuelle Supplementierung mit Mikronährstoffen aufgrund der Laborergebnisse während 4-8 Monaten
- klinische Resultate:
 - reduzierte tätliche Angriffe: - 92% !
 - reduzierte Häufigkeit von destruktiven Zwischenfällen:
 - vor der Behandlung: 42 Ereignisse
 - nach der Behandlung: 9 Ereignisse !
 - völliges Verschwinden des gewalttätigen Verhaltens in ca. 55% der Fälle!
 - höchste Therapieerfolgsquote bei Kindern unter 14 Jahren (noch keine Wechselwirkungen wegen Drogen- und Alkoholabusus)

7. Ausblick

Die biochemischen Daten zu Verhaltensstörungen liegen seit einem Vierteljahrhundert auf dem Tisch. Wir konnten mit unserer Studie, die mit über 1200 verhaltensauffälligen Probanden eine statistisch relevante Zahl umfasst, die zum Teil altbekannten Daten erhärten. Es ist schwer verständlich, warum diese Daten nicht endlich zur Kenntnis genommen und in der Praxis umgesetzt werden. Dies um so mehr, als dass auch mit aussagekräftigen Interventionsstudien, die mit Mikronährstoff-Supplementierungen bei verhaltensauffälligen und gewaltbereiten Personen gearbeitet haben, dramatische Verbesserungen erzielt worden sind, von denen man mit den konservativen Methoden nur träumen kann.

Wir können aber auch ein weiteres Vierteljahrhundert warten und den Patienten die wissenschaftlichen Fakten und die optimale medizinische Hilfestellung weiterhin vorenthalten. Vielleicht wird dannzumal wieder einmal eine solche Studie publiziert, die den heutigen Erkenntnisstand bestätigt.

Es ist uns wichtig, nochmals auf die praktische Bedeutung von Fachdisziplinen wie Biochemie oder Toxikologie hinzuweisen. Screening-Untersuchungen (Mineralstoffe, Spurenelemente, Schwermetalle usw.) können im Behandlungskonzept *jedes Patienten* wertvolle Hinweise über das biochemische Profil eines Menschen geben. Damit ist es möglich, den Patienten nicht nur symptomatisch zu betreuen, sondern ihm – entsprechend seines biochemischen Profils – eine die Stoffwechsel-Ungleichgewichte ausgleichende, begleitende Mikronährstoff-Supplementierung zukommen zu lassen. Dies ist ein wesentlicher Fortschritt im Vergleich zur heutigen bestehenden symptomatisch ausgerichteten Beratungs- und Behandlungspraxis.

8. Literatur:

- (1) David O. et al.: Lead and hyperactivity. *Lancet* 1972; 2: 900-903
- (2) Golter M. et al.: Growth, behaviour, and brain catecholamines in lead-exposed neonatal rats: a reappraisal. *Science* 1975; 187 (4174): 359-361
- (3) Silbergeld E.K., Goldberg A.M.: Lead-induces behavioral dysfunction: an animal model of hyperactivity. *Exp. Neurol.* 1974; 42 (1): 146-157
- (4) Carson T.L. et al.: Slowed learning in lambs prenatally exposed to lead. *Arch. Environ. Health* 1974; 29 (3): 154-156
- (5) Brown D.R.: Neonatal lead exposure in the rat: decreased learning as a function of age and blood lead concentrations. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1975; 32 (3): 628-637
- (6) Needleman H.L. et al.: The relationship between prenatal exposure to lead and congenital anomalies. *JAMA* 1984; 251 (22): 2956-2959
- (7) David O. et al.: Lead levels and mental retardation. *Lancet* 1976; 2 (8000): 1376-1379
- (8) Gittelman R., Eskenazi B.: Lead and hyperactivity revisited. An investigation of nondisadvantaged children. *Arch. Gen. Psychiat.* 1983; 40 (8): 827-833
- (9) Marlowe M. et al.: Hair mineral content as a predictor of learning disabilities. *J. Learning Disabilities* 1984; 17 (7): 418-421
- (10) Rimland B.: Hair mineral analysis and behaviour: an analysis of 51 studies. *J. Learning Disabilities* 1983; 16 (5): 279-285
- (11) Pihl R.O., Parkes M.: Hair element content in learning disabled children. *Science* 1977; 198 (4313): 204-206
- (12) Thatcher R.W., Lester M.L.: Nutrition, environmental toxins and computerized EEG: a mini-max approach to learning disabilities. *J. Learning Disabilities* 1985; 18 (5): 287-297
- (13) Hansen O.N. et al.: Proc. Int. Conf. Heavy Metals Environment, Edinburgh: CEP Consultants, Athens, 1985, 51-53.
- (14) Winneke G., Hrdina K., Brockhaus A.: Neuropsychological studies in children with elevated tooth lead concentrations. I. Pilot study. *Int. Arch. Occup. Env. Health* 1982; 51 (2): 169-183
- (15) Hatzakis A. et al.: Proc. Int. Conf. Heavy Metals Environment, Edinburgh: CEP Consultants, Athens, 1985, 47f
- (16) Hawk B.A. et al.: Proc. Int. Conf. Heavy Metals Environment, Edinburgh: CEP Consultants, Athens, 1985, 38-40
- (17) Valciukas J.A. et al.: Central nervous system dysfunction due to lead exposure. *Science* 1978; 201 (4354): 465-467
- (18) Needleman H.L. et al.: Deficits in psychologic and classroom performance of children with elevated dentine lead levels. *N. Engl. J. Med.* 1979; 300 (13) 689-695
- (19) Needleman H.L., Low lead exposure and the development of children. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 2004; 35 (2): 252-254
- (20) Lin Fu J.S., Lead exposure among children – a reassessment. *N. Engl. J. Med.* 1979; 300 (13) 731-732
- (21) Schurgast H., *Orthomolekulare Medizin und Verhaltensstörungen bei Kindern. Erfahrungsheilkunde* 4/1992: 299-303
- (22) Recommended Health-Based Limits in Occupational Exposure to Heavy Metals, WHO Study Group, Technical Report Series 647, WHO, Geneva, 1980
- (23) Buchthal F., Behse F.: Electrophysiology and nerve biopsy in men exposed to lead. *Brit. J. Ind. Med.* 1979; 36 (2): 135-147
- (24) Nordberg G.F.: Effects and dose response relationships of toxic metals. A report from an international meeting. *Scand. J. Work Environ Health* 1976; 2 (1) 37-43
- (25) Howard J.M.: Clinical import of small increases in serum aluminium. *Clin. Chem.* 1984; 30 (10): 1722-1723
- (26) Marlowe M.: Low level aluminium exposure and childhood motor performance. *J. Orthomol. Med.* 1992; 7: 147-152
- (27) Schauss A.: Diet, crime and delinquency. Parker House, Berkeley 1981
- (28) Rimland B.: Hair mineral analysis and behaviour: an analysis of 51 studies. *J. Learning Disabilities* 1983; 16 (5): 279-285
- (29) Eppright T.D. et al.: Results of blood lead screening in children referred for behavioral disorders. *Mo Med* 1997; 94 (6): 295-297
- (30) Stein J. et al.: In harm's way: toxic threats to child development. *J. Dev. Behav. Pediatr.* 2002; 23 (1 Suppl) S13-S22
- (31) Minder B. et al.: Exposure to lead and specific attentional problems in schoolchildren. *J. Learn. Disabil.* 1994; 27 (6): 393-399

- (32) Tuthill R.W.: Hair lead levels related to children's classroom attention-deficit behaviour. Arch. Environ. Health 1996; 51 (3): 214-220
- (33) Marlowe M. et al.: Main and interaction effects of metal pollutants on visual-motor performance. Arch. Environ. Health 1985; 40 (4): 221-225
- (34) Marlowe M., Bliss L.B.: Hair element concentrations and young children's classroom and home behaviour, J. Orthomol. Med., 8 (1993) 79-88
- (35) Schuhmacher M. et al.: Impact of reduction of lead in gasoline on the blood and hair lead levels in the population of Tarragona Province, Spain. Sci. Tot. Environ. 1996; 184 (3): 203-209
- (36) Sedki A. et al.: Lead in children's hair, as related exposure in wastewater spreading field of Marrakesh (Morocco). Trace Elements and Electrolytes 1996; 13 (1): 18-21
- (37) Torrente M. et al.: Metal concentrations in hair and cognitive assessment in an adolescent population. Biol. Trace Elem. Res. 2005; 104 (3): 215-221
- (38) Holmes A.S. et al.: Reduced levels of mercury in first baby haircuts of autistic children. Int. J. Toxicology 2003; 22 (4): 277-285
- (39) Davidson P.W. et al.: Neurodevelopmental outcomes of Seychellois children from the pilot cohort at 108 months following prenatal exposure to methylmercury from a maternal fish diet. Environ. Res. 2000; 84 (1): 1-11
- (40) Myers G.J. et al.: Prenatal methylmercury exposure from ocean fish consumption in the Seychelles child development study. Lancet 2003; 361(9370): 1686-1692
- (41) Boyd H., Symposium "Heavy Metal Detoxification", American College for Advancement in Medicine, Orlando, May 2005.

Korrespondenzadresse:

ORTHO-Analytic AG
Dr. Philip Horsch
Fluhstrasse 30
8640 Rapperswil
Tel. 055 210 90 16
Fax 055 210 90 12
services@orthoanalytic.ch
www.orthoanalytic.ch