

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Klinik und Poliklinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin  
Klinikum rechts der Isar  
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. St.Burdach)

Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindesalter  
in einigen Gebieten des Bezirks Varna, Bulgarien

Omar H. Kadir

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen  
Universität München zu Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Medizin  
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. St. W. Eber
2. Univ.-Prof. Dr. J. Duyster
3. Univ.-Prof. Dr. St. Burdach

Die Dissertation wurde am 22.09.2009 bei der Technischen Universität  
München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 22.09.2010  
angenommen.

# INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung	S. 3
2. Literaturübersicht	S. 5
2.1. Eisenmetabolismus im Organismus, Eisenmangel und Eisenmangelanämie	S. 5
2.2. Epidemiologie des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 7
2.2.1. Eisenmangel im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 7
2.2.2. Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 8
2.3. Sozio-demografische Besonderheiten des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 10
2.4. Laborparameter bei der Diagnostik des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 13
2.5. Vorbeugung des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter	S. 14
2.6. Kritische Beurteilung der gegenwärtigen Veröffentlichungen zu dieser Problematik	S. 15
3. Ziel und Aufgaben der vorliegenden Untersuchung	S. 16
4. Material und Methoden	S. 17
4.1. Kontingent und Patientengut	S. 17
4.2. Laboratorische Untersuchungen	S. 18
4.3. Statistische Datenbearbeitung	S. 18
5. Eigene Ergebnisse	S. 19
6. Diskussion	S. 39
7. Schlussfolgerungen	S. 49
8. Literatur	S. 50
Zusammenfassung	S. 59

## 1. EINFÜHRUNG

Der Zustand des Organismus, bei dem die Menge des Eisens nicht ausreicht, wird im Allgemeinen als Eisenmangel bezeichnet. Die Eisenmangelanämie (EMA) ist eine der häufigsten Anämien. Diese Anämie stellt etwa 90% der Anämien im Kindesalter dar. Laut Angaben der Weltgesundheitsorganisation haben etwa 10 bis 30% der Kinder in aller Welt eine EMA. In unserer Studie werden die Kriterien des Expertenkomitees der Weltgesundheitsorganisation (WGO) für die Definition der Anämie verwendet. Darunter versteht man einen klinisch-hämatologischen Komplex mit Blässe der Haut und der sichtbaren Schleimhäute, mit Verminderung der Anzahl der zirkulierenden Erythrozyten, des Hämoglobinwertes und des Hämatokrits unter den Referenzwerten für das entsprechende Alter. Es handelt sich um eine Anämie bei Säuglingen und Kleinkindern im Alter von 6 Monaten bis 4 Jahre, wenn der Hämoglobinwert niedriger als 108 g/L liegt, und bei Frauen während der Schwangerschaft, wenn dieser Wert niedriger als 100 g/L liegt.

In den Ländern Osteuropas und speziell in Bulgarien trat während der Übergangsjahre zur Marktwirtschaft eine wesentliche Verschlechterung der ökonomischen Lage des Volkes ein, was eine Reihe von bedeutungsvollen Folgen für die Gesundheitsaufrechterhaltung der Bevölkerung hatte und immer noch hat.

In der folgenden ausführlichen Literaturübersicht wird die medizinische und soziale Bedeutung dieses Problems geschildert. Dabei werden zahlreiche neue Angaben hinsichtlich der Epidemiologie der Eisenmangelzustände, der EMA und der sozio-demografischen Besonderheiten der Eisenmangelzustände und der EMA im Säuglings- und Kleinkindalter dargestellt. Außerdem werden einige Konstellationen der Laboratoriumsparameter der EMA zum Ausdruck gebracht. Ebenso werden die Fragen der rechtzeitigen Vorbeugung der Eisenmangelzustände und der EMA im Säuglings- und Kindesalter besprochen.

Der Mangel an klinisch-epidemiologischen Untersuchungen in der bulgarischen wissenschaftlichen medizinischen Literatur in den letzten Jahren, der den ernsthaften Problemen der rechtzeitigen Diagnose und Prophylaxe des Eisenmangels und der EMA gewidmet sind, bedeutet überhaupt nicht, dass diese ungünstige Gesundheitssituation erfolgreich überwunden ist, insbesondere in den

Dörfern und Kleinstädten Bulgariens. Diese Tatsache gibt Anlass für die vorliegende Literaturstudie fremder Erfahrungen und die Durchführung einer eigenen klinisch-epidemiologische Untersuchung des Eisenmangels und der EMA in einigen Dörfern des Bezirks von Varna und in der Stadt Varna.

## 2. LITERATURÜBERSICHT

### 2.1. Eisenmetabolismus im Organismus, Eisenmangel und Eisenmangelanämie

Schon seit der Entstehung des Lebens auf der Erde nimmt das Eisen bei allen Organismen an den wichtigsten biochemischen Prozessen teil. Eisen ist ein wesentlicher Bestandteil vieler organischer Moleküle, vor allem aber des Hämoglobins (Hb) der Erythrozyten (bis zu 62-66% deren Gehalts). Der Eisengehalt im Säuglings- und Kleinkindalter spiegelt eine Reihe von stark dynamischen Vorgängen wider, die der Einwirkung von äußeren und inneren Faktoren ausgesetzt worden sind (T. Lind u. Mitarb., 2004). Die Regulation des Eisenmetabolismus wird während der Entwicklung des Säuglings zu einem gewissen Grade verändert.

In den letzten Jahren erschienen viele Veröffentlichungen in der Weltliteratur, in welchen die Autoren sich mit den interdisziplinären Fragen der metabolischen Prozesse des Eisens im menschlichen Organismus und speziell mit deren Besonderheiten im Säuglings- und Kleinkindalter beschäftigten.

S. J. Fomon u. Mitarb. (2000) studierten die Absorption und Inkorporation des markierten Eisens in die Erythrozyten von neun Säuglingen im Alter zwischen 20 und 69 Tagen, wie auch von neun Säuglingen im Alter zwischen 165 und 215 Tagen. Die Autoren stellten fest, dass die durchschnittliche Eisenretention am vierten und elften Tag bei 31,2% bzw. 26,9% der aufgenommenen Menge lag, während bei den älteren Säuglingen die Retention sogar 35,0% bzw. 32,5% betrug. Die Inkorporation des Eisens in den Erythrozyten nach 14 Tagen lag bei 5,2% der Dosis bei den jüngeren und 12,5% der Dosis bei den älteren Säuglingen. Bei den gesunden und geburtsreifen Säuglingen werden die Eisenreserven im Alter zwischen 4 und 6 Monaten erschöpft und deswegen entsteht die Notwendigkeit von exogener Eisenzugabe. Außerdem sind der Gehalt und die biologische Zugänglichkeit des Eisens in der traditionellen Diät beim Unterbrechen des Stillens und beim Übergang zur Nahrung des Kleinkindes niedrig (M. D. Engelmann, 1998).

Eisenmangel ist der häufigste Mangel auf der ganzen Welt (A. R. Walker, 1998). Die damit verbundenen unerwünschten Folgen bestehen in der Verlangsamung des Wachstums und in den verschlechterten Parametern der kognitiven Aktivität der Kinder, wie auch in dem ungünstigen Verlauf und Resultat der Schwangerschaft und der schwächeren Arbeitsfähigkeit bei Erwachsenen. Laut M. Olivares u. Mitarb. (1999) ist Eisenmangel die häufigste Nahrungsstörung auf der ganzen Welt und die Hauptursache für die Anämie im Kindesalter und während der Schwangerschaft. Die statistischen Angaben des Nationalen Bureaus für Ernährungskontrolle in Indien zeigen, dass Eisenmangel bei zwei Drittel der Kinder in diesem Land nachgewiesen werden kann (M. Singh, 2004). J. D. Sargent u. Mitarb. (1996) nahmen an, dass man einen pathologischen Zustand als Eisenmangel bezeichnen kann, wenn die Konzentration des Protoporphyrins in den Erythrozyten  $\geq 0,62$  mkmol/L und des Bleis im Blut  $\leq 1,2$  mkmol/L betrug.

J. L. Beard u. Mitarb. (2003) betonten die pathogenetische Rolle des Eisenmangels im frühen Kindesalter für die Verlangsamung der Entwicklung, die mittels ähnlicher Bewertungsschemen im Rahmen zahlreicher klinischer Untersuchungen in verschiedenen Ländern nachgewiesen worden ist. Weil das Eisen für die normale Myelinisierung im Zentralnervensystem sehr notwendig ist, treten ernsthafte Störungen der Durchführungsvorgänge im akustischen und visuellen Gehirnsystem ein (C. Algarin et al., 2003). Der irreversible Effekt des Eisenmangels und der EMA auf die neuropsychologische Entwicklung kann mit den Veränderungen in der Chemie der Neurotransmitter, in der Organisation und Morphologie der neuronalen Netzwerke, wie auch mit der Neurobiologie der Myelinisierung zusammenhängen (J. L. Beard et al., 2003). S. Grantham-McGregor und C. Ani (2001) diskutierten die Untersuchungen über die Folgen des Eisenmangels und der EMA im Kindesalter für die Entwicklung der kognitiven Tätigkeit und das Benehmen von Schulkindern. N. Gordon (2003) nahm an, dass Kinder in Entwicklungsländern und in zentralen Regionen der großen Städte in entwickelten Ländern eine besonders ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber der EMA aufweisen. Laut J. E. De Oliveira u. Mitarb. (1997) stellten Eisenmangel und die EMA die häufigsten spezifischen Ernährungsprobleme in Brasilien dar.

## **2.2. Epidemiologie des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter**

### 2.2.1. Eisenmangel im Säuglings- und Kleinkindalter

Es wird im Allgemeinen angenommen, dass heutzutage etwa 20% der Weltbevölkerung an Eisenmangel in einem gewissen Grade leiden. Eisenmangel ist der Hauptnahrungsmangel in den Vereinigten Staaten Amerikas und in den restlichen Ländern der Welt. Dabei ist die Häufigkeit des Eisenmangels in den sich entwickelnden Ländern am höchsten (A. C. Bovell-Benjamin und J. X. Guinard, 2003). Der Meinung von W. F. Baker, Jr. (2000) nach, stellt Eisenmangel immer noch ein recht ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko in den Vereinigten Staaten Amerikas dar, trotz der weiten Zugänglichkeit von hochwertigen Nahrungsmitteln und Diäten.

Im Rahmen einer umfangreichen nationalen "cross-sectional" Untersuchung des Eisenzustandes der Bevölkerung in den Vereinigten Staaten Amerikas zwischen 1988 und 1994 stellten A. C. Looker u. Mitarb. (1997) einen Eisenmangel bei 9% der Kinder im Alter zwischen 1 und 2 Jahren fest. M. Karr u. Mitarb. (1996) berichteten von einer Gesamthäufigkeit des Eisenmangels bei insgesamt 678 Kleinkindern im Alter von 9 bis 62 Monaten in 32 zufällig ausgewählten Wohnviertel in Sydney, Australien, von 2,8%, während die Häufigkeit der EMA nur 1,1% betrug. Die EMA kam am häufigsten (in 3,0% der Fälle) in der Altersgruppe zwischen 24 und 35 Monaten vor, während die größte Häufigkeit des Eisenmangels (in 5,4 % der Fälle) in der Altersgruppe zwischen 9 und 23 Monaten lag. Die Häufigkeit des Eisenmangels in einem Gebiet in der Süd-Türkei stieg bis auf 48,0% im frühesten Kindesalter und sank auf 19,6% im Kindesalter (R. Kocak et al., 1995). B. Kaul u. Mitarb. (2000) stellten fest, dass die Häufigkeit des Eisenmangels in drei großen Städten in Kasachstan im Alter zwischen 6 Monaten und 4 Jahren am höchsten ist und zwischen 28% und 86% schwankt. L. A. Kazal, Jr. (1996) fand einen Eisenmangel mittels der Untersuchung des Hämatokrit- und Serumferritingehaltes bei 321 Kleinkindern im Alter zwischen 9 und 18 Monaten in Huston, Texas, bei 51 von ihnen (15,9% der Fälle). Jedoch wurde bei diesen

Kleinkindern keine EMA nachgewiesen. J. E. de Oliveira u. Mitarb. (1997) stellten eine sehr hohe Häufigkeit des Eisenmangels in dem Gebiet Ribeirao Preto in Brasilien fest, besonders bei Kindern im Alter zwischen 6 und 24 Monaten. P. Soh u. Mitarb. (2004) beobachteten ebenfalls nur einen Eisenmangel ohne EMA bei 5,6% von insgesamt 231 Säuglinge und Kleinkinder im gleichen Alter in drei Städten in Neuseeland. C. Morasso Mdel u. Mitarb. (2003) untersuchten 444 zufällig ausgewählte Säuglingen und Kleinkindern im gleichen Alter in der Provinz Chaco in Argentinien und stellten eine Häufigkeit des Eisenmangels von 36,6% fest, während sie bei einem Alter von über 18 Monaten 72,9% betrug.

D. Virella und M. J. Pina (1998) berichteten von einer Häufigkeit des Eisenmangels von 15,8% und der EMA von 7,9% bei Säuglingen und Kleinkindern im gleichen Alter im Jahre 1994 im Gebiet Cascase. A. N. Eden und M. A. Mir (1997) studierten die Häufigkeit des Eisenmangels und der EMA bei 504 Kleinkindern im Alter zwischen 1 und 3 Jahren in New York und fanden einen Eisenmangel bei 35% der Fälle und einen Eisenmangel ohne EMA bei 7% der Fälle. D. L. Bogen u. Mitarb. (2000) führten eine klinische “cross-sectional” Untersuchung bei 282 Kleinkindern im Alter zwischen 9 und 30 Monaten durch und fanden eine Häufigkeit des Eisenmangels ohne EMA in 7% der Fälle. Dabei waren die diagnostischen Grenzwerte des Ferritins  $<10$  mkg/l, des mittleren korpuskulären Volumens (MCV)  $<70$  fl und des RBCW  $>14,5\%$ . Im Rahmen einer prospektiven Kohortenstudie bei Säuglingen in Inuit, Nord-Quebec (Kanada) stellten N. D. Willows u. Mitarb. (2000) eine Häufigkeit des Eisenmangels von 3,02% bei künstlich ernährten Säuglingen im Alter von 6 Monaten und von 3,05% im Alter von 12 Monaten fest.

### 2.2.2. Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter

Die Häufigkeit der EMA betrug 19,7% bei 583 zufällig ausgewählten Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 Monaten und 5 Jahren im Süd-Iran (M. R. Kadivar et al., 2003). Dabei war sie niedriger als in den anderen sich entwickelnden Ländern ( $25\pm 35\%$ ), jedoch höher als in den entwickelten Ländern ( $5\pm 8\%$ ) (M. R. Kadivar et al., 2003). In den Vereinigten Arabischen Emiraten betrug die Häufigkeit der Anämie bei 496 Kleinkindern im Alter von 1 bis 5 Jahren



36,1%, wobei die der EMA nur 9,9% betrug (C. J. Miller et al., 2003). In Tansania betrug die Häufigkeit der EMA mit Hämoglobinwerten unter 110 g/L 87% (bei 1772 Säuglingen und Kleinkindern), mit Hämoglobinwerten unter 80 g/L 39% (bei 775 Säuglingen und Kleinkindern) und mit Hämoglobinwerten unter 50 g/L 3% der Fälle (bei 65 Säuglingen und Kleinkindern) (D. Schellenberg et al., 2003). Die höchste Häufigkeit der EMA, mit Hämoglobinwerten unter 50 g/L in 10% der Fälle, war bei den Säuglingen im Alter zwischen 6 und 11 Monaten feststellbar. Die Häufigkeit der EMA bei Säuglingen im Alter zwischen 1 und 5 Monaten mit Hämoglobinwerten unter 110 g/L betrug 85%, mit Hämoglobinwerten unter 80g/L 42% und mit Hämoglobinwerten unter 50 g/L 6%.

In der Republik der Marshall Inseln lag die Häufigkeit der Anämie (Hämoglobin <110 g/L) bei insgesamt 919 Kleinkindern im Alter von 1 bis 5 Jahre bei 36,4%, des Eisenmangels (Serum Ferritin <12 mkg/L) bei 53,5%, und der EMA (Eisenmangel und Anämie) bei 23,8% der Fälle (N. A. Palafox et al., 2003). Laut S. Villalpando u. Mitarb. (2003) erreichte die Häufigkeit der EMA bis zu 50% bei Kleinkindern im Alter unter 2 Jahren in verschiedenen Gebieten Mexikos. In der Provinz Chaco in Argentinien stellten C. Morasso Mdel u. Mitarb. (2003) eine Häufigkeit der EMA von 66,4% unabhängig vom Alter fest. Insgesamt liegt das Hämoglobin in 18% der Fälle unter 90 g/L, jedoch nur in 5,1% der Fälle bei Säuglingen im Alter von 6 bis 8 Monaten und in etwa 20% der restlichen Fälle ( $p < 0,007$ ). In Vancouver, Kanada, betrug die Häufigkeit der EMA bei 434 Säuglingen im Alter von  $39 \pm 1$  Wochen (mit Hämoglobinwerten  $\leq 101$  g/L oder  $\leq 110$  g/L) 7% (S. M. Innis et al., 1997). Bei den Inuits stellten N. D. Willows u. Mitarb. (2000) bei Säuglingen im Alter von 2, 6 und 12 Monaten eine Häufigkeit der Anämie von 21,1%, 47,4% und 37,7% und der EMA von 1,3%, 24,4% und 26,3% fest. Die Häufigkeit der EMA bei Säuglingen im Alter von 9 Monaten in sechs Dörfern im Gebiet James Bay Cree in Nord-Quebec, Kanada, betrug 31,9% bei Hämoglobinwerten unter 110 g/L, 17,6% bei Hämoglobinwerten unter 105 g/L und 7,8% bei Hämoglobinwerten unter 100 g/L.

R. Kocak u. Mitarb. (1995) beobachteten eine Gesamthäufigkeit der Anämie in einem Gebiet der Süd-Türkei von 16,9%. Sie lag am höchsten bei einem Alter bis 2 Jahre (18,3%). In Honduras betrug die Häufigkeit der EMA bei 1678

Kleinkindern im Alter zwischen 12 und 71 Monaten insgesamt 30% (P. Nestel et al., 1999). S. A. Gibson (1999) entdeckte eine EMA bei 8% von insgesamt 904 Kleinkindern im Alter zwischen 1,5 und 4,5 Jahren in England. S. Sadler (1996) stellte eine Häufigkeit der EMA von 23% bei 1075 ansonsten gesunden Säuglingen im Alter von 8 Monaten in Bristol, England, fest.

### **2.3. Soziodemografische Besonderheiten des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter**

Nach der schweren ökonomischen Krise in Venezuela in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts wuchs die Häufigkeit des Eisenmangels bei den armen Schichten, welche mehr als 80% der Bevölkerung des Landes ausmachten (M. Layrisse et al., 1996). Es gab jedoch gewisse Erfolge hinsichtlich der Senkung der Häufigkeit des Eisenmangels und der EMA im Kindesalter dank des umfangreichen prophylaktischen Programms der Regierung. J. D. Sargent (1996) stellte in Massachusetts eine Häufigkeit des Eisenmangels von 13,9 Kindern pro 100 Kinder im Alter zwischen 6 und 59 Monaten in 5% aller Gemeinden des amerikanischen Staates fest. Die ausgeprägte Verbreitung des Eisenmangels in drei Großstädten ist auch mit der armen sozialen Lage der Familien dieser Kinder verbunden. Das Risiko einer Entstehung des Eisenmangels ist bei Immigranten und armen Bevölkerungsschichten hoch und mit sehr früher oder übermäßiger Ernährung der Säuglinge mit Kuhmilch eng verbunden (M. D. Engelmann, 1998).

S. Hercberg u. Mitarb. (2000) befanden die Verminderung der täglichen Aufnahme von Eisen unter den empfohlenen und vorgeschriebenen Normen in einigen Bevölkerungsgruppen in Frankreich und einigen anderen Ländern als Ursache für die Entstehung des Eisenmangels bei Kindern und insbesondere bei schwangeren Frauen. Laut P. T. Olsen u. Mitarb (1995) gab es überhaupt keinen Eisenmangel und keine EMA bei 33 Kleinkindern in Dramen (Norwegen), während bei 37 Kleinkindern von Immigranten aus Entwicklungsländern trotz der Aufnahme von spezieller Kindernahrung die Häufigkeit bei Werten von 14% bzw. 11% lag. R. Thom u. Mitarb. (2003) stellten bei 81 Kleinkindern im Durchschnittsalter von 10 Monaten (zwischen 8 und 13 Monaten), die ein niedriges Geburtsgewicht

aufwiesen, einen Eisenmangel in 33% der Fälle fest. Der latente Eisenmangel kam in 19% und die EMA in 15% der Fälle vor.

N. Nguyen u. Mitarb. (2004) analysierten eine Kohorte von gesunden vietnamesischen Kindern, die in Australien lebten, bis zu einem Alter von 18 Monaten. Der Eisenmangel allein kam in 3,1% und die EMA in 3,9% der Fälle vor. Drei wesentliche prognostische Faktoren für Eisenmangel wurden entdeckt und zwar die Ernährung mit Kuhmilch (negativer Effekt), die Ernährung mit Fleisch, Fisch oder Hühnerfleisch (positiver Effekt) und eine Gewichtszunahme (negativer Effekt).

K. Yuirdakok u. Mitarb. (2004) bewiesen, dass die Zugabe von Eisenpräparaten bei Säuglingen einen echten prophylaktischen Effekt gegen Eisenmangel und die EMA ausübt. Diese beiden Zustände kamen häufiger bei Säuglingen vor, deren Mütter trotz Eisenzugabe während der Untersuchung einen Eisenmangel oder EMA aufwiesen. Das Risiko für eine EMA der Säuglinge lag höher, wenn sie von ihren Müttern, die selbst an EMA litten, gestillt wurden. C. C. Grant u. Mitarb. (2003) fanden einen Eisenmangel bei 73 und eine EMA bei 122 von insgesamt 391 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 8 und 23 Monaten in Krankenhäusern in Neuseeland und bewiesen mittels der Multivariationsanalyse, dass das Risiko für die EMA bei Kindern mit Lungenentzündung, mit regelmäßigem Stillen, in Familien mit mehr als drei Kindern und mit Müttern, welche die Aufnahme von Fleisch während ihrer Schwangerschaft beschränkt hatten, höher war.

M. Faber und A. J. Benade (1999) untersuchten 115 Säuglinge und Kleinkinder im Alter zwischen 6 und 24 Monaten in einer armen Provinz in Südafrika und stellten eine EMA in 65,2% der Fälle neben einer bedeutenden Verlangsamung der Entwicklung in 15,3% der Fälle fest. Im Alter von 4 bis 12 Monate wurden 80% und im Alter von 12 bis 24 Monate wurden 56,9% der Säuglinge gestillt. S. Gupta u. Mitarb. (1999) stellten eine Häufigkeit der EMA (mit Hämoglobinwerten unter 112 g/L) bei 34,9% der Kinder in armen Familien in den Vereinigten Staaten von Amerika fest. S. Jain u. Mitarb. (2000) fanden jedoch keine Korrelation zwischen der epidemiologischen Verteilung der EMA bei Kleinkindern im Alter zwischen 1 und 2 Jahren in den armen Wohnvierteln der Stadt Meetur

(Indien) einerseits, und der sozial-ökonomischen Lage der Familien, der Ausbildung der Mutter, dem Geburtsgewicht, der Reihenfolge der Geburt in der Familie und der Ernährungsweise nach dem Unterbrechen des Stillens andererseits.

Während einer doppelt blinden und kontrollierten Untersuchung verglichen B. Lozoff u. Mitarb. (1996) 32 Kleinkinder im Alter von 12 bis 23 Monaten mit EMA mit 54 Kontrollen in Costa Rica und stellten die folgenden Faktoren, die zur Entstehung der Erkrankung beitrugen, fest: niedrigerer Ausbildungsgrad der Mutter, ungenügende Unterstützung der individuellen Entwicklung, seltenes Stillen und übermäßige Ernährung mit Kuhmilch. Während einer "case-control" Studie bei 50 Kleinkindern mit EMA und 50 gesunden Kontrollen in Karachi (Pakistan) fanden A. N. Sultan und R. W. Zuberi (2003) die folgenden statistisch signifikanten Faktoren für die Entwicklung der EMA: die späte Unterbrechung des Stillens; das niedrige Familieneinkommen; die hinreichende Ausbildung der Mutter; die große Zahl der Schwangerschaften, der lebendigen Neugeborenen und Kinder in der Familie.

S. Villapando u. Mitarb. (2003) stellten eine positive Korrelation zwischen dem Hämoglobin und dem Ernährungszustand der Säuglinge ( $p=0,01$ ), der sozial-ökonomischen Lage ( $0,05 < p < 0,001$ ), der Dauer des Stillens bei Säuglingen und Kleinkindern im Alter unter 2 Jahren ( $p=0,1$ ) und der Aufnahme von Eisen und Kalzium ( $p=0,02$ ) in Mexiko fest. F. V. Murila u. Mitarb. (1999) führten eine "cross-sectional" Studie der Häufigkeit der EMA und ihrer Risikofaktoren bei 403 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 und 60 Monaten in einer Vorstadt von Nairobi, Kenia, durch und fanden eine Gesamthäufigkeit der EMA von 7,4% - mit einer mäßigen Form der EMA in 93,5% der Krankheitsfälle - vor. Das Alter war ein wichtiger Faktor für die EMA und im Säuglingsalter erreichte die Häufigkeit der Erkrankung den Wert von 14,6%.

Die vorliegende Literaturübersicht über die Wirkung der äußeren Faktoren auf die Entstehung und Entwicklung der EMA im Säuglings- und Kleinkindalter weist also recht unterschiedliche Meinungen der Autoren auf. Die neuesten Veröffentlichungen in der pädiatrischen hämatologischen Literatur berichten von ähnlichen Ergebnissen in den verschiedenen Ländern.

## **2.4. Laborparameter bei der Diagnostik des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter**

Laut C. Wilson u. Mitarb. (1999) wurde die EMA bei einer Konzentration des Hämoglobins unter 110 g/L, RBCW über 14,5% und/oder einer Serumkonzentration des Ferritins unter 10 mkg/L, bzw. Sättigung des Transferrins unter 10% diagnostiziert. B. Ritchie u. Mitarb. (2004) stellten einen signifikanten Effekt der akuten Infektion auf das Hämoglobin ( $p < 0,001$ ) bei den Referenzwerten von 105 g/L und 110 g/L fest, jedoch nicht bei einem Referenzwert von 100 g/L. Sie beschlossenen somit die Signifikanz dreier Parameter und zwar MCV, RBCW und ein Bluttest. D. Aslan und C. Altay (2003) fanden eine schwere Nahrungs-EMA (mit Hb  $\leq 80$  g/L) bei 37 von insgesamt 140 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 und 48 Monaten, eine mäßige EMA (mit Hb zwischen 81 und 100 g/L) in 80 Fällen und eine leichte EMA (mit Hb zwischen 101 und 110 g/L) in 23 Fällen. Die Erythrozytenzahl war jedoch größer bei 36 Kleinkindern (in 26% der Fälle), und zwar in 11%, 23% und 61% der Fälle in den drei Gruppen.

A.-C. Bramhageb und I. Axelsson (1999) studierten eine Reihe von hämatologischen Parametern (Hb, Serum Ferritin, Serum-Eisen, totale Eisenbinding Kapazität und MCV) bei 367 andererseits gesunden Kleinkindern im Alter von 2,5 Jahren in Schweden und fanden eine EMA in 7% der Fälle. Außerdem war neben dem Eisenmangel mit oder ohne EMA der Ferritingehalt in 10% der Fälle niedrig ( $< 12$  mkg/L). Nach der Untersuchung von einer Reihe von hämatologischen Parametern (Hb, Eisen, Transferrin, Sättigung des Transferrins, Ferritin, Gehalt von zirkulierendem Transferrin und von Hb in den Retikulozyten) bei 210 Kleinkindern im Durchschnittsalter von  $2,9 \pm 2,0$  Jahren stellten C. Brugnara u. Mitarb. (1999) einen Eisenmangel bei 43 Kleinkindern (in 20,5% der Fälle) fest, wobei auch eine EMA bei 24 Kleinkindern diagnostiziert worden war. K. G. Dewey u. Mitarb. (1998) analysierten die Werte des Hämoglobins, Hämatokrits und Ferritins im Blut, wie auch die aufgenommene Menge des Eisens nach einer zweimonatigen Eisenzugabe nach dem 4. Monat bei 164 natürlich ernährten Säuglingen. Die Autoren fanden im 6. Monat statistisch höhere Werte dieser Parameter in der Gruppe mit der zusätzlichen Eisenaufnahme ( $p < 0,05$ ). Außerdem war der

Prozentsatz der Säuglinge mit niedrigem Hämatokritgehalt in dieser Gruppe statistisch kleiner (21,4% gegenüber 32,0%;  $p < 0,05$ ).

Zur Untersuchung des Eisenmangels und der EMA prüften S. Nelson u. Mitarb. (2004) bei 143 zweijährigen Kleinkindern aus Familien mit niedrigem Sozialstand und Exposition zu Kokain (in 70 Fällen) die folgenden hämatologischen Parameter: Hämoglobin, Serum Ferritin, MCV, Sättigung des Transferrins und das Bleilevel im Blut. G. Hay u. Mitarb. (2004) gebrauchten drei Parameter (Hämoglobin, MCV und Serum Ferritin) in der Untersuchung von 278 Säuglingen im Alter von 6 Monaten, von 249 Säuglingen im Alter von 12 Monaten und von 231 Kleinkindern im Alter von 24 Monaten. Sie fanden eine Häufigkeit der EMA von 3%, 10% und 12%.

D. Schuler u. Mitarb. (1982) bestimmten den Eisenmangel als Grundlage einer EMA bei 376 Säuglingen im Alter von 6 Monaten bis 3 Jahre in Budapest oder Miskolc, Ungarn, mittels der Untersuchung des Ferritins im Serum. In 33,8% des analysierten Kontingents war ein ausgeprägter Eisenmangel vorhanden (mit Serum Ferritin unter 10 mkg/L).

Zusätzlich untersuchten N. Vendt u. Mitarb. (2007) die Konzentration der Rezeptoren des löslichen Transferrins (mit Grenzwerten über 3,3 mg/L) in Säuglingen im Alter von 9 bis 12 Monaten in Estland. A. V. Lopez u. Mitarb. (2006) analysierten zusätzlich das Protoporphyrin der Erythrozyten, die Zahl der Retikulozyten, das Serum Erythropoietin und das Verhältnis zwischen der Konzentration der Rezeptoren des löslichen Transferrins und dem Ferritin bei der Unterscheidung zwischen dem Eisenmangel mit EMA und dem Eisenmangel ohne EMA bei Kleinkindern im Alter von 1 bis 10 Jahren in Almeria, Spanien.

## **2.5. Vorbeugung des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie im Säuglings- und Kleinkindalter**

Die Weltliteratur über die Prophylaxe des Eisenmangels und der EMA ist heutzutage sehr reichhaltig und mannigfaltig.

Im Rahmen einer prospektiven Studie bei 100 Kleinkindern stellte A. Daly (1997) fest, dass die Zugabe von Eisenpräparaten statt Kuhmilch im Alter von 6 bis 18 Monaten statistisch signifikant die Häufigkeit der EMA erniedrigt. Bei Kindern,

die Kuhmilch statt Muttermilch erhielten, betrug die EMA beinahe 33%, während sie bei den anderen Kindern nur 2% betrug.

I. J. Griffin u. Mitarb. (1999) bewiesen, dass die Nahrungszugaben, die zwei verschiedene Mengen von Eisen enthielten (9 mg/L und 5 mg/L), bei geburtsreifen und nicht-reifen Säuglingen bis zum 6. Monat deren Bedürfnisse nach dem Entlassen aus dem Krankenhaus sättigten.

H. Ekvall u. Mitarb. (2000) studierten die Wirkung von Nahrungszugaben, die Vitamine und Eisen enthielten, bei 207 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 5 Monaten und 3 Jahren im Rahmen einer randomisierten, Placebo-kontrollierten fünfmonatigen Studie in Tansania. Der Durchschnittswert des Hämoglobins stieg auf 8 g/L im Vergleich zu den Kontrollen.

B. Lozoff u. Mitarb. (2003) verglichen die Wirkung einer sechsmonatigen Eisenzugabe bei 1123 gesunden Säuglingen im Alter von 6 Monaten. Die erzielte Häufigkeit der EMA betrug nur 3,1%, während die EMA bei 22,6% der 534 Säuglinge ohne Eisenzugabe vorkam.

## **2.6. Kritische Beurteilung der gegenwärtigen Veröffentlichungen zu dieser Problematik**

Zuerst soll betont werden, dass es eine Reihe von Unterschieden bei der Bestimmung der Referenz- bzw. Grenzwerte der einzelnen diagnostischen Laborparameter in den verschiedenen Ländern und Veröffentlichungen in den letzten 10 bis 15 Jahren gibt. Das betrifft die Differenzierung der unterschiedlichen Stufen des Eisenmangels und der EMA durch die einzelnen Autoren und erschwert die vergleichende Auswertung der klinisch-epidemiologischen Angaben, die einer spezifischen oder allgemeinen statistischen Bearbeitung unterworfen sind.

Zusätzlich wird eine solche Auswertung durch die Unterschiede in den Altersverteilungen der klinischen Beobachtungen, die in den einzelnen streng epidemiologischen Veröffentlichungen dargestellt sind, behindert.

Die Vielfalt von den äußeren, den sogenannten demografischen, sozialen, ökonomischen, psychologischen, national-traditionellen und anderen Faktoren bei ganz verschiedenen Bevölkerungsgruppen wird mittels zahlreicher

Untersuchungsmethoden, nicht nur unabhängig voneinander, sondern auch, und zwar verhältnismäßig erfolgreich in kombinierter, gegenseitig zusammenhängender Form, studiert. Dabei betonen die einzelnen Autoren unterschiedliche Aspekte dieses komplexen Untersuchungsproblems, was die vergleichende Analyse eines einzigen Faktors aus der Umwelt und der Familie des Patienten mit einer EMA erschwert und eine unklare selbständige Einwirkung im einzelnen klinischen Fall auf die konkreten Laborparameter und die Diagnose der Erkrankung in einer dynamischen Perspektive ausübt.

Erschwerend kommt hinzu, dass ununterbrochen neue Untersuchungsmethoden, Reagenzien und medizinische Behandlungspräparate in die praktische Tätigkeit der Pädiater und Allgemeinärzte weltweit eingeführt werden, was eine langzeitige Vergleichskontrolle der Ergebnisse und der neu entdeckten Tendenzen und Prognosen notwendig macht. Die meisten erfahrenen Forscher gestehen jedoch, dass es immer noch mehr oder weniger wesentliche Unklarheiten und Widersprüche in diesem interdisziplinären Gebiet der pädiatrischen Hämatologie gibt. Ein möglicher Ausweg ist die Schaffung von internationalen Forschungsgruppen und die Erarbeitung von allgemeingültigen Forschungsstandards zwecks der Veröffentlichung der erhaltenen Ergebnisse. Eine solche Gruppe ist z. B. die Euro-Growth Iron Study Group.

### **3. ZIEL UND AUFGABEN DER VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNG**

Das Ziel der Untersuchung bestand in der Aufdeckung der Häufigkeit und der klinisch-laboratorischen Ausprägung der EMA bei Säuglingen und Kleinkindern in einigen Gebieten des Bezirks von Varna, wie auch in der Analyse der Ursachen für die Entstehung der EMA im Zusammenhang mit einer Reihe von sozialen Faktoren der untersuchten Familien.

Es wurden folgende praktische Aufgaben der Untersuchung bestimmt:

- 1.** Bestimmung der tatsächlichen Häufigkeit der EMA bei Säuglingen und Kleinkindern in einigen Dörfern in der Nähe einer Kleinstadt (Dolen Tschiflik) des



Bezirks von Varna und in einigen Stadtvierteln der Stadt Varna in den Jahren 2001-2002.

2. Bestimmung der selbständigen und kombinierten Einwirkung der Ursachenfaktoren für die EMA wie folgt:

- a) Familienbelastung
- b) Verlauf der Schwangerschaft
- c) Verlauf der Neonatalperiode
- d) Sozialstand der Familie
- e) Ethnische Zugehörigkeit
- f) Sozio-ökonomischer Zustand und Ausbildungsgrad der Mutter.

3. Bestimmung der Ernährungsweise des Säuglings und des Kleinkindes und der Reihenfolge und Weise der Einführung der einzelnen Nahrungsmittel neben und statt der Muttermilch im Säuglingsalter.

4. Analyse der begleitenden Erkrankungen des Säuglings und des Kleinkindes.

5. Analyse der Angaben der Laboratoriumsuntersuchungen des Blutes, welche bei gesunden und kranken Säuglingen und Kleinkindern durchgeführt worden sind.

## **4. MATERIAL UND METHODEN**

### **4.1. Kontingent und Patientengut**

Es wurde eine umfangreiche klinisch-epidemiologische Untersuchung in den Jahren 2001 bis 2002 durchgeführt. Die Befragung wurde dank der Freundlichkeit und Aufmerksamkeit der entsprechenden Ärzte und der Verständigung mit den Eltern der Kinder vollendet. Es handelte sich um gesunde oder kranke Säuglinge und Kleinkinder im Bezirk und in der Stadt von Varna, Bulgarien.

Die demografischen Parameter umfassten die verschiedenen Altersgruppen wie folgt: Säuglinge im Alter bis 6 Monate und zwischen 7 und 12 Monaten; Kleinkinder im Alter zwischen 1 und 2 Jahren und zwischen 2 und 3 Jahren.

Die Säuglinge und Kleinkinder aus den Dörfern in der Nähe der Kleinstadt Dolen Tschiflik wurden als Dorf (Landbevölkerung), die Säuglinge und Kleinkinder in den drei Stadtvierteln der Stadt Varna (Tschaika, Asparuhovo und Vladislavovo) als Stadt (Stadtbevölkerung) bezeichnet.

Zu den soziodemografischen Parametern dieses Kontingents und Patientenguts gehören wie folgt:

- a) Geburtsreife (reif oder nicht-reif) der Säuglinge und Kinder
- b) Ernährungsweise (natürlich oder künstlich) der Säuglinge und Kinder
- c) Wohnort (Stadt oder Dorf) der Säuglinge und Kinder
- d) ethnische Zugehörigkeit (bulgarisch, türkisch oder romanisch)
- e) Monatseinkommen (bis 150 Leva, zwischen 150 und 300 Leva und mehr als 300 Leva) der Eltern
- f) Familienstand (verheiratet oder ledig) der Mutter und
- g) Ausbildungsgrad (Grund-, Mittel- oder Hochschule) der Mutter.

Außerdem wurde die Häufigkeit einiger Erkrankungen in diesem Alter, die bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern mit EMA während des Zeitabschnittes der epidemiologischen Beobachtung vorkommen, studiert.

#### **4.2. Laboratorische Untersuchungen**

Die folgenden laboratorischen Parametern des Blutes bei gesundem Kontingent und Patientengut wurden analysiert:

- a) Hämoglobin (Hb)
- b) Hämatokrit (Hkt)
- c) Erythrozytenzahl (Er)
- d) MCV (mittleres korpuskuläres Volumen)
- e) MCH (mittlere korpuskuläre Hämoglobin-Konzentration) und
- f) Serumeisen.

#### **4.3. Statistische Datenbearbeitung**

Die Variationsanalyse wurde als statistische Methode bei der Bearbeitung der Angaben der vorliegenden klinisch-epidemiologischen Untersuchung angewandt.

Die statistische Signifikanz des konkreten Unterschieds wurde beim Wert von mindestens  $p < 0.05$  anerkannt. Die vergleichende Analyse berücksichtigte die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Laboratoriumsparametern und einigen

sozio-demografischen Faktoren, wie auch die Unterschiede zwischen den gesunden und kranken Säuglingen und Kleinkindern.

## **5. EIGENE ERGEBNISSE**

Die wichtigsten Ergebnisse aus der vorliegenden klinisch-epidemiologischen Untersuchung werden in einer Reihe von ausführlichen Tabellen und Abbildungen systematisch dargestellt.

Die Gesamtzahl der untersuchten Fälle beträgt 996. Das sind 244 Säuglinge im Alter bis 6 Monate, 406 Säuglinge im Alter von 7 bis 12 Monaten, 204 Kleinkinder im Alter von 1 bis 2 Jahren und 142 Kleinkinder im Alter von 2 bis 3 Jahren.

Tabelle Nr. 1 (Seite 20) zeigt die Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kinder nach dem Alter und Wohnort während der Befragung. Es fällt gleich auf, dass die Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen und Kleinkindern auf dem Land statistisch signifikant höher ist als bei diesen in der Stadt (41,92% gegenüber 26,01%;  $p < 0,001$ ). Diese Unterschiede betreffen alle untersuchten Altersgruppen: 58,22% gegenüber 32,26% aller Säuglinge (im Alter von 0 bis 12 Monate) und 37,50% gegenüber 25,17% aller Kleinkinder (im Alter von 1 bis 3 Jahre).

Die Tabelle Nr. 2 (Seite 21) zeigt die Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten nach dem Wohnort, der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit.

Die prozentuale Verteilung der Säuglinge im Alter bis 6 Monate mit und ohne EMA nach dem Wohnort, der Geburtsreife, Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit ist in Tabelle Nr. 3 (Seite 21) dargestellt.

Die Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 7 bis 12 Monaten nach dem Wohnort, der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit der Familien ist in Tabelle Nr. 4 (Seite 22) dargestellt.

Die prozentuale Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 7 bis 12 Monaten nach dem Wohnort, der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit der Familien ist in Tabelle Nr. 5 (Seite 23) dargestellt.

Tabelle Nr. 1  
Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kleinkinder nach dem Alter und Wohnort

Alter	Säuglinge und Kleinkinder			Säuglinge und Kleinkinder mit EMA					
	N			n			%		
	Stadt	Dorf	Total	Stadt	Dorf	Total	Stadt	Dorf	Total
Säuglinge									
0-6 Monate	72	172	244	12	76	88	16,67	44,19	36,06
7-12 Monate	207	199	406	63	82	145	30,43	41,21	35,71
Total	279	371	650	75	158	233	32,26	58,22	35,85
Frühes Kindesalter (1-3 Jahre)	290	56	346	73	21	94	25,17	37,50	27,17
Total	569	427	996	148	179	327	26,01*	41,92*	32,83

\* -  $p < 0,001$

Man sieht in der Tabelle Nr. 2 (Seite 22) die Unterschiede zwischen den Parametern in der Stadt und auf dem Land. Die geburtsreifen Säuglinge überwiegen sowohl in der Stadt (66 gegenüber 6), wie auch im Dorfgebiet (164 gegenüber 8). Insgesamt sind die meisten Säuglinge geburtsreif (94,29%) gegenüber nicht-reifen (5,71%). Die natürlich ernährten Säuglinge sind die Mehrheit sowohl in der Stadt (52 gegenüber 20) als auch auf dem Land (137 gegenüber 35). Insgesamt sind die meisten Säuglinge natürlich (77,76%) statt künstlich (22,54%) ernährt (189 gegenüber 55).

In der Tabelle Nr. 3 (Seite 21) sieht man, dass die Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen im Alter bis 6 Monate in der Stadt, die mit Muttermilch ernährt werden (19,23%), wesentlich niedriger ist als bei den Säuglingen auf dem Land (40,15%) ( $p < 0,01$ ). Die EMA tritt jedoch häufiger bei den künstlich ernährten Säuglingen auf dem Land (in 60%) als in der Stadt (in 10%) auf ( $p < 0,01$ ). Außerdem beträgt die Häufigkeit der EMA bei den bulgarischen Säuglingen im Alter bis 6 Monate auf dem Land 35%, während sie bei den romanischen und türkischen Säuglingen verhältnismäßig höher liegt, bei 47% bzw. 66,67%.

Tabelle Nr. 2  
Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten nach dem Wohnort,  
der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit

Parameter	Art	Stadt Varna (n=72)		Dorfgebiet (n=172)		Total (n=244)
		Ohne EMA (n=60)	Mit EMA (n=12)	Ohne EMA (n=96)	Mit EMA (n=76)	
Geburtsreife	reif	58	8	96	68	230
	nicht reif	2	4	0	8	14
Ernährungs- weise	natürlich	42	10	82	55	189
	künstlich	18	2	14	21	55
ethnische Zuge- hörigkeit	bulgarisch	54	12	39	21	126
	türkisch	6	0	4	8	18
	romanisch	0	0	53	47	100

Tabelle Nr. 3  
Prozentuale Verteilung der 6-monatigen Säuglinge mit und ohne EMA nach dem  
Wohnort, der Geburtsreife, Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit

Parameter	Art	Stadt Varna (n=72)			Dorfgebiet (n=172)			Total (n=244)		
		n	Ohne	mit	n	ohne	mit	n	ohne	mit
			EMA	EMA		EMA	EMA		EMA	
			%	%		%	%			
Geburtsreife	reif	66	87,9	12,1	164	58,5	41,5	230	67,0	33,0
	nicht reif	6	33,3	66,7	8	0	100	14	14,3	85,7
Ernährungs- weise	natürlich	52	80,8	19,2	137	59,8	40,2	189	65,6	34,4
	künstlich	20	90,0	10,0	35	40,0	60,0	55	58,2	41,8
Ethnische Zugehö- rigkeit	bulgarisch	66	81,8	18,2	60	65,0	35,0	126	73,8	26,2
	türkisch	6	100	0	12	33,3	66,7	18	55,5	44,5
	romanisch	0	0	0	100	53,0	47,0	100	53,0	47,0

Tabelle Nr. 4  
Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 7-12 Monaten nach dem Wohnort, der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit

Parameter	Art	Stadt Varna (n=207)		Dorfgebiet (n=199)		Total (n=406)
		Ohne EMA (n=144)	Mit EMA (n=63)	Ohne EMA (n=117)	Mit EMA (n=82)	
Geburtsreife	reif	136	59	111	73	379
	nicht reif	8	4	6	9	27
Ernährungsweise	natürlich	49	18	71	65	203
	künstlich	95	45	46	17	203
ethnische Zugehörigkeit	bulgarisch	144	48	47	16	255
	türkisch	0	8	12	9	29
	romanisch	0	7	58	57	122

Es gibt einige Unterschiede zwischen den Parametern in der Stadt und auf dem Land (Tabelle Nr. 4). Die geburtsreifen Säuglinge ohne EMA und mit EMA überwiegen wesentlich sowohl in der Stadt (195 gegenüber 12) als auch im Dorfgebiet (184 gegenüber 15). Insgesamt sind die meisten Säuglinge ohne EMA und mit EMA geburtsreif (93,35%) gegenüber nicht-reif (6,65%). Die natürlich ernährten Säuglinge ohne EMA und mit EMA sind die Mehrheit auf dem Land (136 gegenüber 63), jedoch die Minderheit in der Stadt (67 gegenüber 140).

Die gesamte Anzahl der natürlich ernährten Säuglinge (203) ist gleich der Anzahl der künstlich ernährten (Tabelle Nr. 4).

Es soll unbedingt betont werden, dass die von uns erhaltenen Angaben wegen bestimmter Besonderheiten der Umfassung unseres Patientengutes als Ganzes quantitativ beschränkt sind. Das übt eine gewisse ungünstige Einwirkung auf die Schlussfolgerungen unserer Untersuchung aus, die keine absolute statistische Genauigkeit aufweisen könnten. Es erscheint jedoch logisch anzunehmen, dass die Rolle einiger äußerer Faktoren wie z.B. Geburtsreife, Ernährungsweise, ethnische Zugehörigkeit und sozialer Status nicht zu unterschätzen ist.

Tabelle Nr. 5

Prozentuale Verteilung der 7 bis 12-monatigen Säuglinge mit und ohne EMA nach dem Wohnort, der Geburtsreife, Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit

Parameter	Art	Stadt Varna (n=207)			Dorfgebiet (n=199)			Total (n=406)		
		n	ohne EMA	mit EMA	n	ohne EMA	mit EMA	n	ohne EMA	mit EMA
			%	%		%	%			
Geburtsreife	reif	195	69,7	30,3	184	60,3	39,7	379	65,2	34,8
	nicht reif	12	66,7	33,3	15	40,0	60,0	27	51,8	48,2
Ernährungs- weise	natürlich	67	73,1	26,9	136	52,2	47,8	203	59,1	40,9
	künstlich	140	67,9	32,1	63	73,0	27,0	203	69,5	30,5
Ethnische Zugehö- rigkeit	bulgarisch	192	75,0	25,0	63	74,6	35,4	255	74,9	25,1
	türkisch	8	0	100	21	57,1	42,9	29	41,4	58,6
	romanisch	7	0	100	115	50,4	49,6	122	47,5	52,5

Die Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen im Alter zwischen 7 und 12 Monaten in der Stadt (Tabelle Nr. 5), die mit Muttermilch ernährt werden (26,87%), ist niedriger als bei den Säuglingen auf dem Land (47,79%). Die EMA tritt jedoch häufiger bei den künstlich ernährten Säuglingen in der Stadt (in 32,14%) als auf dem Land (in 26,98%) auf.

Die Häufigkeit der EMA bei den bulgarischen Säuglingen im Alter zwischen 7 und 12 Monaten beträgt 25,40%, bei den romanischen 49,56% und bei den türkischen 42,86%.

Offenbar spielen diese analysierten Faktoren eine gewisse Rolle bei der Entstehung der EMA in diesem Alter. Diese festgestellten Unterschiede sind hinsichtlich der Geburtsreife und der Ernährungsweise der Säuglinge besonders bemerkenswert.

Unsere Angaben zeigen ähnliche Verhältnisse hinsichtlich der negativen Einwirkung des Eisens auf den Stoffwechsel und demzufolge auf die Entstehung der EMA bei ungenügender Geburtsreife und insbesondere bei minderwertiger Ernährung der Säuglinge.

Die sogenannte künstliche Ernährung besteht hauptsächlich im Ersatz der Muttermilch durch saure Kuhmilch (Joghurt) und andere Nahrungsmittel, jedoch nicht in speziellen Nahrungsformeln - reich an Eisen und Vitaminen -, die in den entwickelten Ländern massenhaft gebraucht werden, wenn die Muttermilch eben nicht reicht oder gar fehlt. Die häufig auftretende Minderwertigkeit der Ernährung solcher Säuglinge bedingt einen gewissen Eisenmangel und eine damit verbundene EMA.

Man sieht die Verteilung der untersuchten Kleinkinder im Alter von 1 bis 3 Jahren nach dem Wohnort, der Geburtsreife und der ethnischen Zugehörigkeit der Familien in Tabelle Nr. 6.

Tabelle Nr. 6  
Verteilung der untersuchten Kleinkinder im Alter von 1 bis 3 Jahren nach dem Wohnort, der Geburtsreife und der ethnischen Zugehörigkeit

Parameter	Art	Stadt Varna (n=290)		Dorfgebiet (n=56)		Total (n=346)
		Ohne EMA (n=217)	Mit EMA (n=73)	Ohne EMA (n=35)	Mit EMA (n=21)	
		n	N	n	N	n
Geburtsreife	reif	195	65	31	15	306
	nicht reif	22	8	4	6	40
ethnische Zugehörigkeit	bulgarisch	215	56	12	5	288
	türkisch	2	4	6	2	14
	romanisch	0	13	17	14	44

Es gibt kleine Unterschiede zwischen den Parametern in der Stadt und auf dem Land. Insgesamt sind die meisten Säuglinge reif (88,44%) gegenüber nicht-reif (11,56%). Die bulgarischen Säuglinge sind die Mehrheit (83,24%) gefolgt von den romanischen (12,71%) und den türkischen (4,05%).

Aus der Tabelle kann man errechnen, dass die höchste Häufigkeit der EMA bei romanischen Kleinkindern vorliegt. In der Stadt haben alle romanischen Kleinkinder EMA (13 Säuglinge oder 100% der Fälle), und auf dem Land 14 Säuglinge von insgesamt 31 Säuglingen (oder 45,16% der Fälle). Die Häufigkeit



der EMA bei den bulgarischen Kleinkindern ist auf dem Land höher (29,41%) als in der Stadt (20,66%).

Die Abbildung Nr. 1 zeigt die Verteilung der untersuchten Kleinkinder im Alter von 1-3 Jahren nach dem Wohnort deren Familien. Mit EMA sind 37,50% der Kleinkinder auf dem Land und 25,17% in der Stadt.

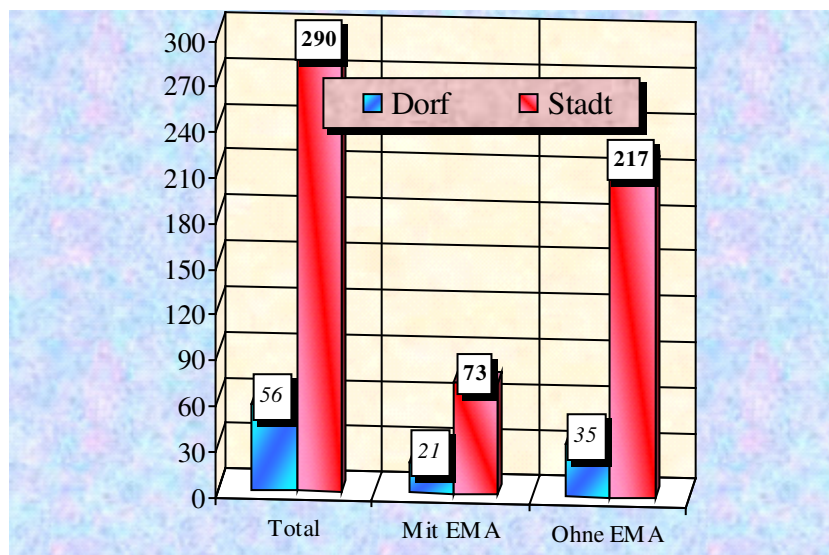


Abbildung Nr. 1: Verteilung der untersuchten Kleinkinder im Alter von 1 bis 3 Jahren nach dem Wohnort

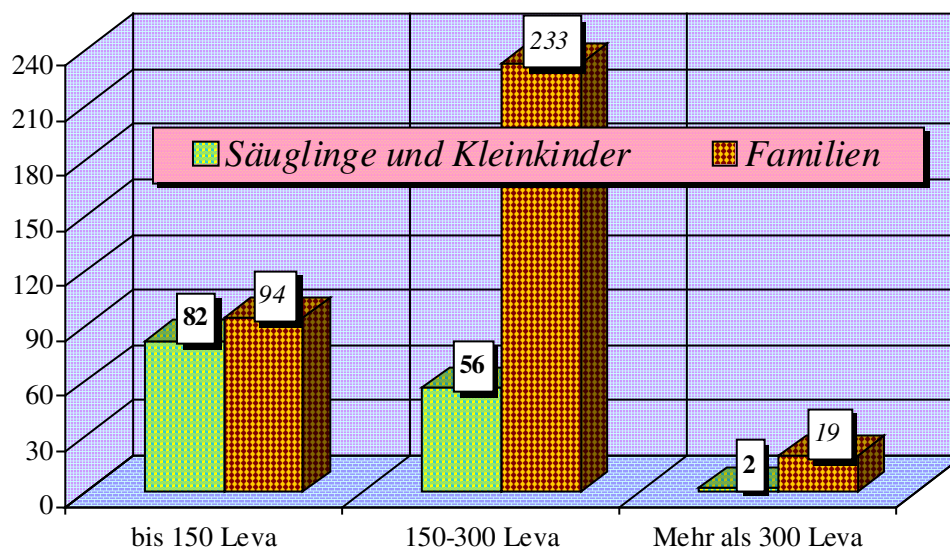


Abbildung Nr. 2: Verteilung der Säuglinge, der Kleinkinder und deren Familien mit befragten Müttern hinsichtlich des Sozialstatus der Eltern

Die Abbildung Nr. 2 zeigt die Verteilung der Säuglinge, der Kleinkinder und deren Familien, nachdem die Mütter hinsichtlich des monatlichen Einkommens

befragt wurden. Die Mehrheit der untersuchten Säuglinge und Kleinkinder gehören zu Familien, die ein monatliches Einkommen von 150-300 Leva haben. So bekommt man eine gewisse Vorstellung über die Ausmaße der Mittelklasse in Bulgarien während der Übergangsjahre zur Marktwirtschaft.

Es fällt auf, dass die Säuglinge von Müttern mit Grundschulausbildung in der Stadt und auf dem Land eine höhere Häufigkeit der EMA (42,86% bzw. 53,97%) als diese von Müttern mit Mittelschulausbildung (20,69% bzw. 17,39%) aufzeigen. Es gibt keine EMA in den städtischen Familien, bei denen die Mutter eine Hochschulausbildung hat.

Die Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten nach dem Wohnort, Familienstand der Mutter, der Ausbildung der Mutter und dem monatlichen Einkommen der Eltern ist auf der Tabelle Nr. 7 dargestellt.

Die EMA der Säuglinge tritt bei allen Familien in der Stadt auf, welche ein geringeres monatliches Einkommen haben als 150 Leva, wie auch in 66,67% solcher Familien auf dem Land. Bei den Familien mit einem monatlichen Einkommen zwischen 150 und 300 Leva sinkt die Häufigkeit der EMA auf 20% in der Stadt und auf 13,70% auf dem Land. Es kommt keine EMA bei den städtischen Familien vor, deren monatliches Einkommen höher als 300 Leva liegt.

Bei Säuglingen von verheirateten Frauen auf dem Land beträgt die Häufigkeit der EMA 31,11%, während der Prozentsatz bei Säuglingen von ledigen Müttern höher liegt (48,82%).

Diese interessanten Ergebnisse sind leider statistisch nicht signifikant. Jedoch weisen sie auf eine mögliche Einwirkung der erwähnten Sozialfaktoren auf die Entstehung des Eisenmangels im Säuglingsalter hin, welcher höchst wahrscheinlich zu einer EMA führen kann und auch oft führt.

Die Tabelle Nr. 8 (auf Seite 29) zeigt die vergleichende Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten mit EMA und ohne EMA auf dem Land nach der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit der Familien.

Die Tabelle Nr. 9 (auf Seite 29) zeigt die Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten mit EMA und ohne EMA nach dem gesundheitlichen Zustand der Mutter.

Tabelle Nr. 7

Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten nach dem Wohnort, Familienzustand der Mutter, der Ausbildung und dem monatlichen Einkommen der Eltern

		Stadt Varna (n=72)					Dorfgebiet (n=172)				
Parameter	Art	Ohne EMA (n=60)		Mit EMA (n=12)		Total - %	Ohne EMA (n=96)		Mit EMA (n=76)		Total - %
		n	%	n	%		n	%	n	%	
Ausbildung der Mutter	Grund- schule	8	13,3	6	50	19,4	58	60,4	68	89,5	73,25
	Mittel- schule	23	38,3	6	50	40,3	38	39,6	8	10,5	26,75
	Hoch- schule	29	48,3	0	0	40,3	0	0	0	0	0
monatliches Einkommen der Eltern	<150 Leva	0	0	4	30	0,05	33	34,4	66	86,8	57,6
	< 300 Leva	32	53,4	8	72,3	55,5	63	65,6	10	13,2	42,4
	>300 Leva	28	46,6	0	0	44	0	0	0	0	0
Familienzu- stand der Mut- ter	verhei- ratet	60	100	12	100	100	31	32,3	14	18,4	26,2
	ledig	0	0	0	0	0	65	67,7	62	81,6	73,8

Wie die Ergebnisse in der Tabelle Nr. 8 zeigen (Seite 28), kommt die EMA bei den nicht-reifen und den künstlich ernährten Säuglingen häufiger vor. Alle nicht-reifen Säuglinge haben eine EMA, während dies nur bei 41,46% der reifen Säuglinge der Fall ist. Es gibt eine EMA bei 40,15% der natürlich ernährten und bei 60% der künstlich ernährten Säuglinge. Das zeugt von der Rolle der Geburtsreife und der Ernährungsweise für die Entstehung der EMA im frühen Säuglingsalter. Die bulgarischen Säuglinge leiden seltener an EMA als die romanischen (35% gegenüber 47%) und die türkischen Säuglinge (66,67%). Es gibt insgesamt 39 Mütter mit EMA (46,99%); mehr auf dem Land (19/35 oder 54,29%) als in der Stadt (20/48 oder 41,67%) (Tabelle Nr. 9 auf Seite 29).

Tabelle Nr. 8

Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten im Bezirk Varna auf dem Land nach der Geburtsreife, der Ernährungsweise und der ethnischen Zugehörigkeit (total n=172)

Parameter/ Säuglinge	Geburtsreife		Ernährungsweise		ethnische Zugehörigkeit		
	reif	nicht-reif	natürlich	künstlich	bulgarisch	türkisch	romanisch
76 Säuglinge mit EMA	68	8	55	21	21	8	47
	41,46%	100%	40,15%	60%	35%	66,67%	47%
96 Säuglinge ohne EMA	96	0	82	14	39	4	53
	58,54%	0%	59,85	40%	65%	33,33%	53%

Tabelle Nr. 9

Verteilung der untersuchten Säuglinge im Alter von 6 Monaten mit EMA und ohne EMA nach dem gesundheitlichen Zustand der Mutter

Parameter	Stadt (n=48)		Dorf (n=35)		Total (n=83)			
	Mütter ohne EMA	Mütter mit EMA	Mütter ohne EMA	Mütter mit EMA	Mütter ohne EMA		Mütter mit EMA	
Untersuchte Mütter	n	n	n	n	n	%	n	%
	28	20	16	19	44	53,01	39	46,99
	Säuglinge ohne EMA				Säuglinge mit EMA			
EMA während der Schwangerschaft der Mutter	Stadt (n=60)		Dorf (n=96)		Stadt (n=12)		Dorf (n=76)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	8	13,33	12	12,50	3	25	23	30,26
Behandlung der EMA der Mutter	8	100	9	75	3	100	14	60,86

Die Untersuchungen der Mütter der Säuglinge im Alter von 6 Monaten, die entweder eine EMA, oder keine EMA aufweisen, zeigen, dass die EMA der Mutter während der Schwangerschaft fast gleich häufig in der Stadt (bei 8 Müttern oder in 13,33% der Fälle) und auf dem Land (bei 12 Müttern oder in 12,50% der Fälle) bei den Säuglingen ohne EMA vorkommt.

Bei den Säuglingen mit EMA ist diese Häufigkeit etwas höher - bei 3 Müttern oder in 25% der Fälle in der Stadt und bei 23 Müttern oder in 30,26% der Fälle auf dem Land (Tabelle Nr. 9). Es gibt keine direkte Korrelation zwischen der Häufigkeit der

EMA der Mutter und der EMA der Säuglinge. In der Stadt sind alle befragten acht Frauen mit EMA rechtzeitig mit entsprechenden Eisenpräparaten behandelt worden, während auf dem Land 9 Mütter (75% der Fälle) der Säuglinge ohne EMA und 14 Mütter (60,86% der Fälle) der Säuglinge mit EMA solche Eisenpräparate erhalten haben.

Die Verhältnisse der Prozentsätze der Säuglinge und Kleinkinder mit EMA in den drei Altersgruppen (bis 6 Monate, zwischen 7 und 12 Monaten und zwischen 1 und 3 Jahren) im Dorfgebiet und in der Stadt sind auf den Abbildungen Nr. 3, Nr. 4 und Nr. 5 verglichen worden.

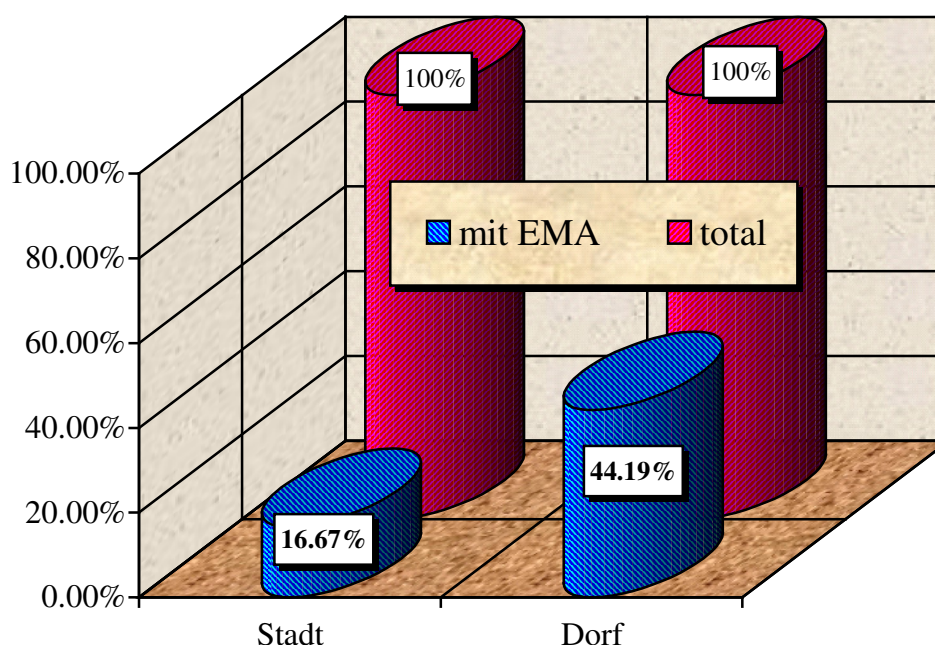


Abbildung Nr. 3: Prozentsätze der Säuglinge mit EMA im Alter bis 6 Monate im Dorfgebiet und in der Stadt

Aus diesen Abbildungen ist leicht zu ersehen, dass im Alter von 7 bis 12 Monate die Häufigkeit der EMA in unserem Patientengut steigt und im Alter von 1 bis 3 Jahre abnimmt. Das ist wahrscheinlich auf die erfolgreiche Behandlung mit Eisenpräparaten der Säuglinge und Kleinkinder und deren verhältnismäßig langsamen Anpassung an die neue Nahrung in diesem Alter zurückzuführen.

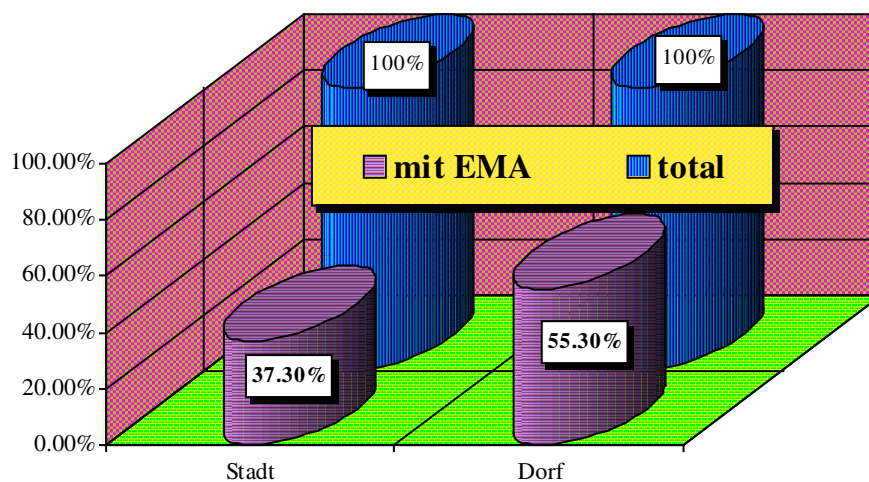


Abbildung Nr. 4: Prozentsätze der Säuglinge mit EMA im Alter von 7-12 Monaten im Dorfgebiet und in der Stadt

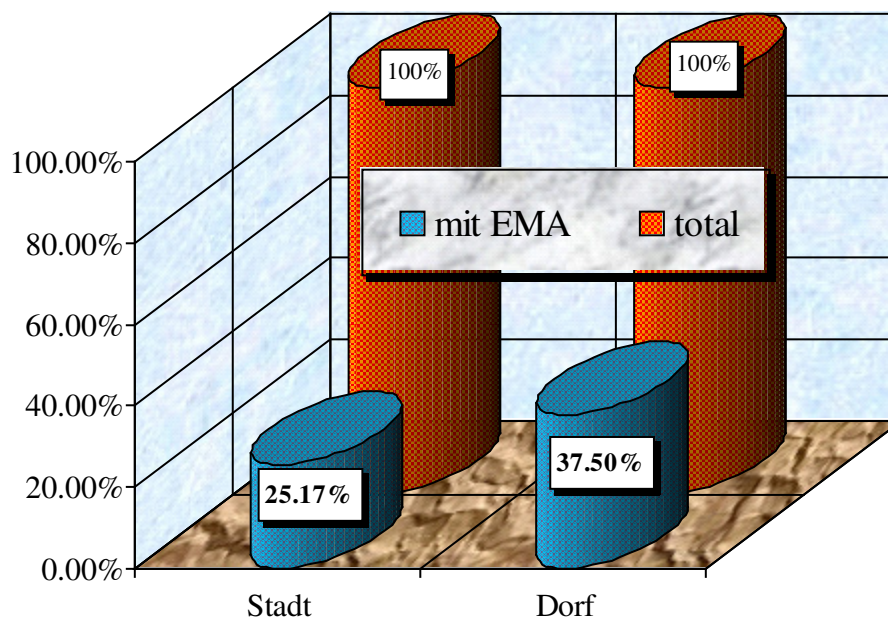


Abbildung Nr. 5: Prozentsätze der Kleinkinder mit EMA im Alter von 1-3 Jahren im Dorfgebiet und in der Stadt

Die Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kleinkinder in drei Wohnvierteln der Stadt Varna - Tschaika, Asparuhovo und Vladislavovo - sind auf der Abbildung Nr. 6 auf Seite 32 dargestellt.

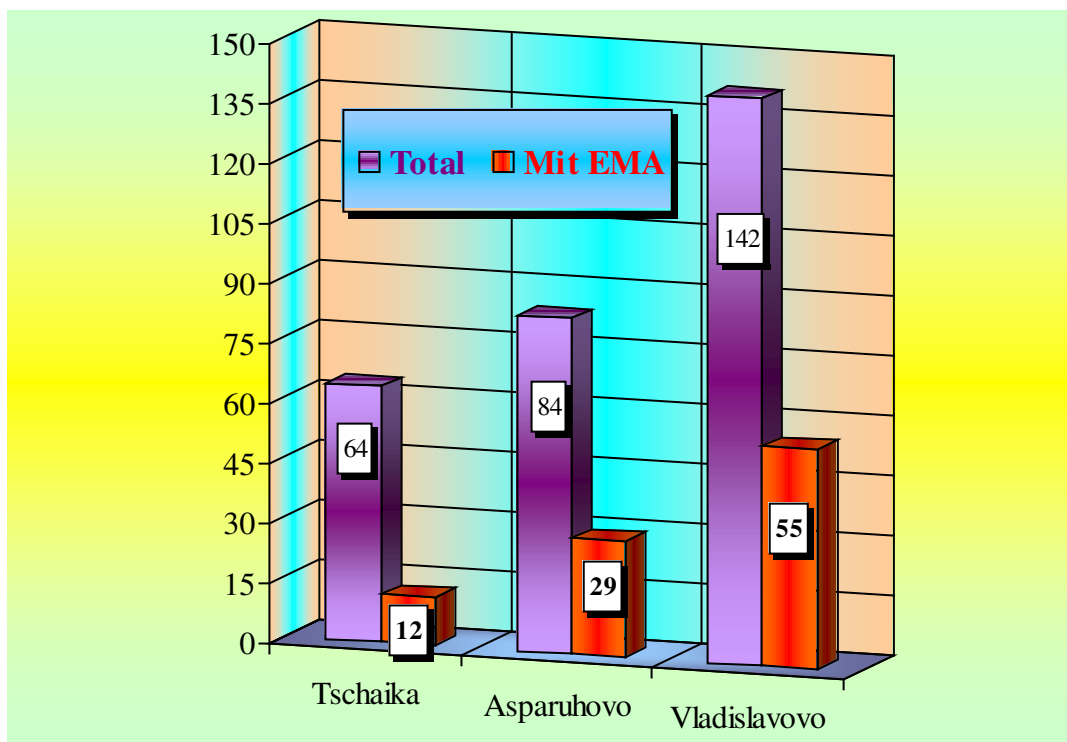


Abbildung Nr. 6: Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kleinkinder in drei Wohnvierteln der Stadt Varna

Es soll erwähnt werden, dass die Lebensbedingungen der Bevölkerung (Wohnungsqualität, kommunale Infrastruktur, Parkanlagen, monatliches Einkommen, Ausbildungsgrad der Eltern, medizinische Betreuung usw.) als Merkmale des Lebensstandards in dem Wohnviertel Tschaika viel besser sind als in dem Wohnviertel Asparuhovo und insbesondere in dem Wohnviertel Vladislavovo. Die Rolle der sozialen Umgebung für die Entstehung des Eisenmangels und der EMA selbst wird indirekt durch die unterschiedliche Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern, die in diesen drei Stadtviertel wohnen, bewiesen.

Die Häufigkeit der EMA beträgt nämlich 18,75% im Wohnviertel Tschaika, 34,52% im Wohnviertel Asparuhovo und 38,73% im Wohnviertel Vladislavovo (siehe Tabelle Nr. 10).

Tabelle Nr. 10  
Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kleinkinder in der Stadt Varna  
nach Wohnviertel (n=290)

Säuglinge und Kleinkinder (total und mit EMA)		Stadtviertel in Varna		
		Chaika	Asparuhovo	Vladislavovo
Total		64	84	142
Mit EMA	N	12	29	55
	%	18,75	34,52	38,73

Tabelle Nr. 11  
Verteilung der Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und  
Kleinkindern nach Alter

Alter	n	Mit EMA		Ohne EMA	
		N	%	n	%
0-6 Monate	244	88	36,06%	156	63,94%
7-12 Monate	406	145	35,71%	261	64,29%
0-12 Monate	650	233	35,85%	417	64,15%
1-2 Jahre	204	63	30,88%	141	69,12%
2-3 Jahre	142	31	21,83%	111	78,17%
1-3 Jahre	346	94	27,17%	252	72,83%
Total	996	327	32,83%	669	67,17%

Die dynamische Verteilung der Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern nach Alter sieht man in Tabelle Nr. 11. Diese Angaben sind leider statistisch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ), sie sind jedoch ohne



Zweifel für zukünftige soziologisch-medizinische Untersuchungen in Betracht zu ziehen.

Es soll betont werden, dass die Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern mit steigendem Alter allmählich absinkt. Bei den Säuglingen sind die Werte verhältnismäßig höher (zwischen 46,30% und 48,46%), während sie bei den Kleinkindern verhältnismäßig niedriger ausfallen (33,80% und 35,84%). Die Gesamthäufigkeit der EMA ist bei dem untersuchten Kontingent im Dorfgebiet des Bezirks Varna und in der Stadt Varna verhältnismäßig hoch mit 43,17%. Die Häufigkeit der EMA bei allen Säuglingen (im Alter von 0-12 Monaten) und Kleinkindern (im Alter von 1-3 Jahren) ist in Abbildung Nr. 7 zusammenfassend dargestellt.

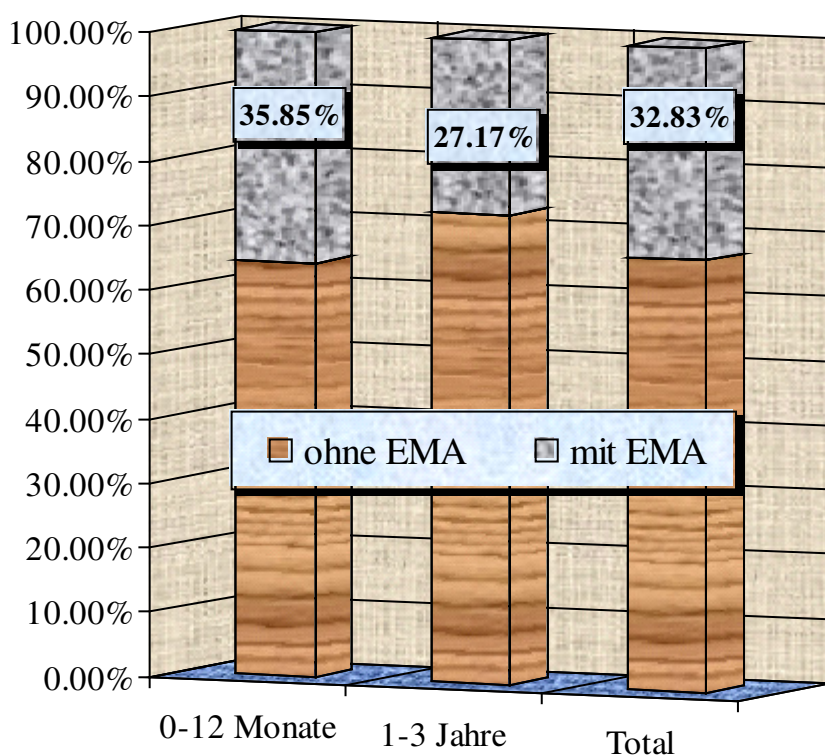


Abbildung Nr. 7: Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen im Alter von 0-12 Monaten und bei den Kleinkindern im Alter von 1-3 Jahren

Die Werte des Hämoglobins (Hb), der Erythrozytenzahl (Er) und des Hämatokrits (Hkt) bei gesunden Säuglingen und Kleinkindern sind in den Tabellen

Nr. 12, Nr. 13 und Nr. 14 auf Seiten 34 und 35 zusammengestellt. Alle Werte sind den Angaben in der gegenwärtigen pädiatrischen hämatologischen Literatur ähnlich.

Tabelle Nr. 12  
Werte des Hämoglobins, der Erythrozyten und des Hämatokrits  
bei gesunden Säuglingen im Alter von 6 Monaten

Parameter	n	X	$\Sigma$	X - 2 $\sigma$ (min)	X + 2 $\sigma$ (max)
Hb (g/L)	126	116,37	3,12	110,13	122,61
Er ( $10^{12}/L$ )	126	4,03	0,19	3,65	4,41
Hkt (L/L)	126	37,42	1,18	35,06	39,78

Tabelle Nr. 13  
Werte des Hämoglobins, der Erythrozyten und des Hämatokrits  
bei gesunden Säuglingen im Alter von 7-12 Monaten

Parameter	n	X	$\Sigma$	X - 2 $\sigma$ (min)	X + 2 $\sigma$ (max)
Hb (g/L)	218	118,25	2,85	112,55	123,95
Er ( $10^{12}/L$ )	218	4,22	0,24	3,74	4,70
Hkt (L/L)	218	38,45	1,35	35,75	41,15

Die Werte der untersuchten hämatologischen Parameter - Hb, Er, Hkt, Serum-Eisen, durchschnittliches Zellvolumen (MCV) und durchschnittliches Zellhämoglobin (MCH) - sind in Abhängigkeit von der Schwere der EMA bei einem Teil aller Säuglinge im Alter bis 6 Monate und im Alter zwischen 7 und 12 Monaten, wie auch bei einem Teil aller Kleinkinder im Alter zwischen 1 und 3

Jahren in den Tabellen Nr. 15, Nr. 16 und Nr. 17 auf Seiten 35 und 36 systematisch dargestellt.

Tabelle Nr. 14  
Werte des Hämoglobins, der Erythrozyten und des Hämatokrits  
bei gesunden Kindern im Alter von 1-3 Jahren

Parameter	n	X	$\sigma$	X - 2 $\sigma$ (min)	X + 2 $\sigma$ (max)
Hb (g/L)	222	118,50	2,35	113,80	123,20
Er ( $10^{12}/L$ )	222	4,05	0,21	3,63	4,47
Hkt (L/L)	222	38,45	1,35	35,75	41,15

Tabelle Nr. 15  
Werte der hämatologischen Parameter nach der Schwere der EMA bei Säuglingen  
im Alter von 6 Monaten (n=118)

Parameter	Leichte EMA (Hb=110-90 g/L)	Mittelschwere EMA (Hb=90-70 g/L)	Schwere EMA (Hb<70 g/L)
	n=73	n=29	n=16
Hb (g/L)	103,03±4,02	89,03±0,94	65,18±0,23
Er ( $10^{12}/L$ )	3,84±0,38	3,25±0,29	3,02±0,35
Hkt (L/L)	35,03±1,43	33,01±1,08	31,03±0,94
Serum-Eisen ( $\mu\text{mol}/L$ )	n=38	n=15	n=12
	9,43±2,05	7,94±1,75	5,84±2,04
MCV (fl)	n= 19	n=11	n=7
	65,4±5,1	64,3±4,6	62,7±7,3
MCH (pg)	20,8±3,1	19,2±2,9	18,6±3,5

Tabelle Nr. 16

Werte der hämatologischen Parameter nach der Schwere der EMA bei Säuglingen im Alter von 7-12 Monaten (n=188)

Parameter	Leichte EMA (Hb=110-90 g/L)	Mittelschwere EMA (Hb=90-70 g/L)	Schwere EMA (Hb<70 g/L)
	n=102	n=68	n=18
Hb (g/L)	101,02±3,21	86,02±3,24	66,14±0,48
Er (10 <sup>12</sup> /L)	3,91±0,42	3,53±0,48	3,04±0,28
Hkt (L/L)	34,52±0,62	33,28±1,02	32,18±1,21
Serum-Eisen (µmol/L)	n=48	n=18	n=11
	8,78±2,45	7,24±0,98	5,12±1,94
MCV (fl)	n=27	n=13	n=8
	67,5±6,1	66,2±4,9	64,8±6,7
MCH (pg)	22,1±3,2	21,6±3,3	19,9±3,1

Tabelle Nr. 17

Werte der hämatologischen Parameter nach der Schwere der EMA bei Kleinkindern im Alter von 1-3 Jahren (n=124)

Parameter	Leichte EMA (Hb=110-90 g/L)	Mittelschwere EMA (Hb=90-70 g/L)	Schwere EMA (Hb<70 g/L)
	n=89	n=26	n=9
Hb (g/L)	106,02±0,94	84,02±1,28	67,84±0,18
Er (10 <sup>12</sup> /L)	3,96±0,45	3,75±0,38	3,08±0,92
Hkt (L/L)	36,24±1,29	34,29±1,05	32,01±0,84
Serum-Eisen (µmol/L)	n=32	n=16	n=6
	9,92±2,84	7,89±2,04	6,02±1,98
MCV (fl)	n= 24	n=14	n=5
	68,3±5,6	67,4±4,7	63,6±7,4
MCH (pg)	21,8±3,3	21,2±1,9	20,0±3,5

Diese Werte sind den Angaben in der zugänglichen wissenschaftlichen pädiatrischen Literatur im Großen und Ganzen ähnlich.

Die Verteilung der untersuchten Familien der Säuglinge und Kleinkinder nach der ethnischen Zugehörigkeit der Familien wird in Tabelle Nr. 18 gezeigt. Der Prozentsatz der romanischen Bevölkerung ist verhältnismäßig hoch (11,0%). Wie schon erwähnt, spielt das eine gewisse Rolle für diese Häufigkeitswerte der EMA der Säuglinge und Kleinkinder, insbesondere auf dem Land.

Tabelle Nr. 18  
Verteilung der untersuchten Familien der Säuglinge und Kleinkinder  
nach der ethnischen Zugehörigkeit der Familien (n=346)

Ethnische Zugehörigkeit	Bulgaren	Türken	Romanen	Total
n	296	12	38	346
%	85,5%	3,5%	11,0%	100,0%

Die allgemeine Verteilung der befragten Familien der Säuglinge und Kleinkinder nach dem Ausbildungsgrad der Mutter wird in der Tabelle Nr. 19 gezeigt.

Tabelle Nr. 19  
Verteilung der untersuchten Familien der Säuglinge und Kleinkinder  
nach der Ausbildung der Mutter (n=346)

Fälle	Ausbildung der Mutter			
	Grundschule	Mittelschule	Hochschule	Total
n	58	204	84	346
%	16,8	59,0	24,2	100,0

Die Tabelle Nr. 20 zeigt die allgemeine Verteilung der untersuchten Familien der Säuglinge und Kleinkinder nach dem sozialen Stand der Eltern während der Befragung.

Tabelle Nr. 20  
Verteilung der untersuchten Familien der Säuglinge und Kleinkinder  
nach dem sozialen Stand der Eltern (n=346)

Sozialer Stand	Monatliches Einkommen		
	Unbefriedigendes monatliches Einkommen (<150 Leva)	Befriedigendes monatliches Einkommen (150-300 Leva)	Gutes monatliches Einkommen (>300 Leva)
n	94	233	19
%	27,2	67,3	5,5

Es fällt auf, dass ein verhältnismäßig hohes monatliches Familieneinkommen in unserem Untersuchungsmaterial sehr selten vorkommt (nur in 5,5% der Fälle), was eine Reihe von ungelösten sozial-politischen Fragen des Zusammenhangs zwischen dem niedrigen Lebensstandard und dem unbefriedigenden gesundheitlichen Zustand der Bevölkerung offen legt. In diesem Sinne können die zukünftigen ausführlicheren und umfangreicheren ökonomisch-medizinischen Felduntersuchungen mehr Licht auf dieses ernsthafte Problem werfen und zu einer effektvollen Lösung beitragen.

Die Untersuchung der Häufigkeit einiger Erkrankungen im Säuglingsalter zeigt, dass 306 Säuglinge (47,08% aller Fälle) des öfteren krank sind. Die häufigsten Infektionen betreffen die oberen Atemwege. Außerdem kommen die Entzündungen der Lungen, des Dün- und Dickdarms verhältnismäßig oft vor.

Im frühen Kindesalter (zwischen 1 und 3 Jahren) kommen die Infektionen der oberen Atemwege und die Entzündungen des Dün- und Dickdarms am häufigsten vor. 124 der Kleinkinder (35,84% der Fälle) werden oft krank, was eine gewisse Herabsenkung der Häufigkeit der Kinderkrankheiten mit steigendem Alter zeigt.

## 6. DISKUSSION

Es wird allgemein angenommen, dass Eisenmangel in Europa zu den wichtigsten ernährungsbedingten Mangelzuständen, besonders bei Kindern, gehört (S. Hercberg et al., 2001). Die Häufigkeit der Eisenmangelanämie (EMA) ist in den letzten Jahren bei Kleinkindern jedoch allmählich abgesunken. Dazu tragen verschiedene erfolgreiche Vorbeugungsprogramme in einigen hochentwickelten europäischen Staaten bei.

Meine Untersuchungen zeigen, dass dies für Bulgarien bis ins Jahr 2002 nicht zutrifft. Mit Hilfe einfach zu bestimmender hämatologischer Werte habe ich die Häufigkeit von EMA in der bulgarischen Bevölkerung untersucht: Hämoglobinkonzentration, Hämatokrit, Erythrozytenzahl, mittleres korpuskuläres Volumen, mittlere korpuskuläre Hämoglobin-Konzentration und Serumeisenwert. Im Rahmen meiner klinisch-epidemiologischen Felduntersuchung bin ich außerdem den sozio-ökonomischen und klinischen Ursachen für die EMA nachgegangen. Dazu zählen die wirtschaftliche Situation der Familien (Einkommen, Leben an der Armutsgrenze), die Kinderzahl, der Verlauf der Schwangerschaft und der Neonatalperiode, der Sozialstatus der Familie, ethnische Zugehörigkeit, der Ausbildungsgrad der Mutter sowie die Ernährungsweise des Säuglings oder Kleinkindes.

Die Häufigkeit der EMA beträgt 32,83% bei Säuglingen und Kleinkindern in einigen Dörfern im Bezirk der Großstadt Varna (ca. 800.000 Einwohner). Sie ist am höchsten bei Säuglingen im Alter bis 6 Monate (36,06%) und nimmt mit steigendem Alter ab. Im Alter von 7-12 Monaten beträgt sie 35,85% und im Alter zwischen 2 und 3 Jahren 21,83%. Säuglinge und Kleinkinder in den ländlichen Bezirken haben statistisch signifikant häufiger EMA als das Vergleichskollektiv in der Stadt (41,92% gegenüber 26,01%) ( $p < 0,001$ ).

In meiner Untersuchung fällt auf, dass Säuglinge und Kleinkinder mit EMA häufiger Infekte erleiden als die ohne EMA. Insgesamt erkrankten 47,1% aller Säuglinge mit EMA gehäuft. Dabei spielten Infektionen der oberen Atemwege die größte Rolle; darüber hinaus treten auch vermehrt schwere Infektionen wie Lungenentzündung oder protrahierte gastrointestinale Infekte auf.

Die finanziellen Ressourcen spielen in einem ärmeren Land wie Bulgarien eine besondere Rolle und ich bin daher dem Zusammenhang zwischen dem Familieneinkommen und der Häufigkeit von EMA gesondert nachgegangen. In der politisch begründeten Übergangsperiode von sozialistischer Planwirtschaft zum demokratisch-marktwirtschaftlichen System nahm die Arbeitslosigkeit und konsekutiv die Verarmung großer Bevölkerungsschichten zu. Diese wirkten sich auch auf die Ernährung der Säuglinge vor allem mit relativ teurer Milchnahrung aus. Die Gesundheitsvorsorge verschlechterte sich in einer breiten Bevölkerungsschicht. Die hier vorliegende Felduntersuchung stellte vor allem eine Häufung der EMA in der ärmeren Land- im Vergleich zur reicheren Stadtbevölkerung fest.

Ich verglich auch Säuglinge und Kleinkinder bulgarischer, türkischer und romanischer Herkunft in der Stadt und in den Dörfern des Bezirks von Varna und stellte fest, dass die höhere Häufigkeit der EMA bei den Roma und der türkischstämmigen Bevölkerung hauptsächlich durch die schlechteren Lebensbedingungen und die niedrigere Ausbildung der Eltern bedingt wird. Die Analyse zeigt die ursächliche Bedeutung folgender Faktoren für die EMA in meinem Patientengut:

- falsche Ernährungsweise von Mutter und Säugling
- belastete Schwangerschaft, ungenügende Geburtsreife und Komplikationen in der Neonatalperiode
- die Häufigkeit von begleitenden infektiösen Erkrankungen der Kinder mit EMA
- die Zugehörigkeit zu den Roma, der niedrige sozio-ökonomische Status und die finanzielle Belastung der Familie sowie
- der mangelhafte Ausbildungsgrad der Mutter.

Meine Ergebnisse beweisen, dass die künstliche Ernährung durch Joghurt und angesäuerte Milcharten sowie mit minderwertiger Beikost (Popara = heiße Milch mit Brot) mit der Zeit einen Eisenmangel und bei längerem Verlauf auch EMA bei Säuglingen und Kleinkindern bedingt. Bei Ernährung mit adaptierter Säuglingsmilch tritt diese Häufung nicht auf. Im Bezirk von Varna kommt die EMA bei den nicht-reifen und den minderwertig künstlich ernährten Säuglingen häufiger



vor. Eine EMA tritt bei allen nicht-reifen Säuglingen und nur bei 41,46% der reifen Säuglinge ein. Es gibt eine EMA bei 40,15% der natürlich ernährten und bei 60% der minderwertig künstlich ernährten Säuglinge, was eindeutig die Rolle der Geburtsreife und der Ernährungsweise für die Entstehung der EMA im frühen Säuglingsalter beweist.

In den letzten Jahren erschienen einige Veröffentlichungen hinsichtlich der Epidemiologie der EMA bei Säuglingen und Kleinkindern in kleinen und dabei verhältnismäßig schwach entwickelten Ländern. Leider gebrauchen die einzelnen Autoren in ihren Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Zeitschriften sehr oft verschiedene Grenzwerte für normale und pathologische hämatologische Parameter. Damit wird auch eine einheitliche Diagnose der EMA in den konkreten Altersgruppen erschwert. Außerdem wird den spezifischen modernen Laboratoriumsparametern ein unterschiedlicher ausschlaggebender diagnostischer und differential-diagnostischer Wert zugeschrieben. Die neuen Parameter erlauben eine vereinfachte und verbesserte Diagnose des Eisenmangels. Die Anwendung einiger dieser Untersuchungsmethoden ist zur Zeit in vielen Ländern der Welt immer noch zu teuer und hauptsächlich aus ökonomischen Gründen wenig verbreitet.

Aus obengenannten Gründen ergeben sich erhebliche Unterschiede zwischen unseren Daten hinsichtlich der Häufigkeit der EMA und den Ergebnissen in der medizinischen Literatur, die von anderen Ländern stammen. Sie sind auch auf das verschiedene Patientengut zurückzuführen. Die wichtigsten Daten zum Eisenmangel in den verschiedenen Ländern sind in der Tabelle Nr. 21 dargestellt.

Die Häufigkeit der EMA bei bulgarischen natürlich ernährten Kleinkindern im Alter von 7-12 Monaten ist 40,9%, während sie bei Kleinkindern in Tansania sogar 96% beträgt (D. Schellenberg u. Mitarb., 2003). Bei Kleinkindern im Alter von 6-11 Monaten in Mexiko ist diese Häufigkeit 20,9% (X. Dugue u. Mitarb., 2007), bei den natürlich oder künstlich ernährten Kleinkindern im Alter von 6-12 Monaten in Albanien - 51% (E. Buonomo u. Mitarb., 2005) und in Brasilien - 57,6% (D. G. Silva u. Mitarb., 2007). Die Häufigkeit der EMA bei bulgarischen natürlich ernährten Säuglingen im Alter bis 6 Monate ist 34,4%, während sie bei Säuglingen in Mexiko 9,8% (D. G. Silva u. Mitarb., 2007), in Kanada 24,4% (N. D.

Willows u. Mitarb., 2000a) und in Tansania sogar 85% beträgt (D. Schellenberg u. Mitarb., 2003).

Tabelle Nr. 21

Vergleichende Angaben hinsichtlich der EMA im Säuglings- und Kleinkindalter  
in verschiedenen Ländern der Welt

Häufigkeit der EMA (Anzahl/%)	Herkunftsland	Ernährung	Alter der Säuglinge und Kleinkinder	Diagnostisches Kriterium für Eisenmangel	Zitat (Autoren)
112/42%	Albanien	natürlich/ künstlich	6-60 Monate	Hb	E. Buonomo u. Mitarb., 2005
44 von 57/77%		künstlich			
51%		natürlich/ künstlich	6-12 Monate		
18%	Argentinien	natürlich	6-24 Monate	Hb<90 g/L SF<12mkg/L	C. <u>Morasso</u> <u>Mdel</u> u. Mitarb., 2003
66,4%				Hb<110 g/L SF<12mkg/L	
118/57,6%	Brasilien	natürlich	6-12 Monate	Hb < 110 g/L	D. G. Silva u. Mitarb., 2007
59/55,1%			6-9 Monate		
59/60,2%			9-12 Monate		
49/41,5%			6-12 Monate	Hb < 95 g/L	
62 /54,4%		Stillen ≥60 Tage	6-12 Monate	Hb < 110 g/L	
56/61,5%		Stillen <60 Tage	6-12 Monate		
85/55,6%	Brasilien	natürlich	6-59 Monate	Hb <110 g/L	A. C. F. Vieira u. Mitarb., 2007
40/30,8%		natürlich	6-59 Monate	SF <12 mkg/L	
94/69,6%		natürlich	6-59 Monate	FEP > 40 mkmol/mol	
92/62,2%		natürlich	6-59 Monate	SE < 50 mk/dL	
12/8,0%		natürlich	6-59 Monate	TIBC > 400 mkmol/dL	
89/60,1%		natürlich	6-59 Monate	TSat < 16%	
1075/23%	England	natürlich	8 Monate	Hb	S. Sadler, 1996
904/8%	England	natürlich	1,5-4,5 Jahre	Hb	S. A. Gibson, 1999
16/9,4%	Estland	natürlich	9-12 Monate	Hb, MCV, SF, STR	N. Vendt u. Mitarb., 2007
36/21%		Stillen bis 6 Monate	9-12 Monate		
68/39,8%		Stillen + Kuhmilch	9-12 Monate		
434/7%	Kanada	natürlich	39±1 Woche	Hb <110 g/L ZnErP, SF,TIBC	S. M. Innis u. Mitarb., 1997

31,9%	Kanada	natürlich	9 Monate	Hb <110 g/L	N. D. Willows u. Mitarb., 2000
17,6%				Hb <105 g/L	
7,8%				Hb <100 g/L	
1 von 79/1,3%	Kanada	natürlich	2 Monate	SF <10 mkg/L	N. D. Willows u. Mitarb., 2000a
21 von 86/24,4%			6 Monate		
25 von 95/26,3%			12 Monate		
496/9,9%	Kanada	natürlich	1- 5 Jahre	Hb	C. J. Miller u. Mitarb., 2003
155/31,6%	Malaysia	natürlich	8-26 Monate	Hb < 110 g/L + SF < 12 mkg/L	A. S. Siti-Nor u. Mitarb., 2006
155/31,6%			8-26 Monate	Hb < 110 g/L + SF < 12 mkg/L	
169/34,5%			8-26 Monate	Hb <110 g/L + MCV <70 fL	
231/47,1%			8-26 Monate	Hb <110 g/L + MCV <70 fL od. SF <12 mkg/L	
93/19,0%			8-26 Monate	Hb <110 g/L + MCV <70 fL + SF <12 mkg/L	
50%	Mexiko	natürlich	12-24 Monate	Hb	S. Villalpando u. Mitarb., 2003
23/12,5%	Mexiko	natürlich	9 Monate	Hb < 100 g/L	J. Meinzen-Derr u. Mitarb., 2006
339/9,8%	Mexiko	natürlich	< 6 Monate	Hb, SF	X. Dugue u. Mitarb., 2007
1022/20,9%		natürlich	6-11 Monate		
1287/22,7%		natürlich	12-23 Monate		
2648/20,5%		natürlich	0-23 Monate		
919/23,8%	Republik der Marshall Inseln	natürlich	1-5 Jahre	Hb <110 g/L SF <12mkg/L	N. A. Palafox u. Mitarb., 2003
65/3%	Tansania	natürlich	6-11 Monate	Hb < 50 g/L	D. Schellenberg u. Mitarb., 2003
775/39%				Hb < 80 g/L	
1722/87%				Hb < 110 g/L	
187/85%			1-6 Monate	Hb < 110 g/L	
216/96%			7-12 Monate	Hb < 110 g/L	
85%			1-5 Monate	Hb < 110 g/L	
42%				Hb < 80 g/L	
6%				Hb < 50 g/L	

Abkürzungen: Hb - Hämoglobin; FEP - freies Erythrozyten-Protoporphyrin; MCV - mittleres korpuskuläres Volumen; SE - Serum-Eisen; SF - Serum-Ferritin; STR - soluble transferrin receptors; TSat - Transferrin-Sättigung; TIBC - total iron-binding capacity; ZnErP - Zink-Erythrozyten-Protoporphyrin

M. R. Kadivar u. Mitarb. (2003) stellen eine Häufigkeit der EMA von 19,7% bei 583 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 Monaten und 5 Jahren im Süd-Iran fest.

D. Virella und M. J. Pina (1998) bestimmten die Häufigkeit der EMA auf 15,8% (Vertrauensintervall für 95% von 8,8-22,3) bei Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 und 24 Monaten im Bezirk Cascais, Portugal. Dieser Wert ist doppelt so hoch wie der Wert des klinisch asymptomatischen Eisenmangels. Die Autoren betonen die Rolle der Ernährungsausbildung der Mütter und der regelmäßigen Durchführung von Laboruntersuchungen bei Säuglingen und Kleinkindern hinsichtlich der rechtzeitigen Diagnose der EMA.

Die gesamte Häufigkeit der EMA in einem Gebiet in der Süd-Türkei beträgt 16,9% (R. Kocak u. Mitarb., 1995). Sie ist am höchsten im Alter bis 2 Jahre (18,3%).

Laut der Publikation von N. A. Palafox u. Mitarb. (2003) ist die Häufigkeit der EMA in der Republik der Marshallinseln insgesamt 23,8%. S. Villalpando u. Mitarb. (2003) berichten von einer Häufigkeit der EMA bis 50% bei Kleinkindern im Alter unter 2 Jahren in verschiedenen Gebieten Mexikos. In der Provinz Chaco in Argentinien stellen C. Morasso Mdel u. Mitarb. (2003) eine Häufigkeit der EMA von 66,4%, unabhängig vom Alter, fest.

E. Buonomo u. Mitarb. (2005) untersuchen 112 Säuglinge und Kleinkinder im Alter zwischen 6 und 60 Monaten (mit Durchschnittsalter von  $17,1 \pm 10$  Monaten) im Bezirk Lezha in 2000. Die meisten Kleinkinder (61% der Fälle) wohnen in einem Dorfgebiet. Eine EMA wird in 47 Fällen festgestellt. Sie kommt bei 51% der Fälle im Alter bis zu einem Jahr vor. 57 Säuglinge sind künstlich (mit Kuhmilch) ernährt, und eine EMA wird bei 44 von ihnen gefunden. Das Risiko für die Entwicklung der EMA ist höher bei Säuglingen im Alter zwischen 6 und 12 Monaten, welche im Alter bis 4 Monate nur mit Kuhmilch ernährt worden sind. Das soll als ein ernsthaftes sozial-medizinisches Problem betrachtet werden (E. Buonomo u. Mitarb., 2005).

In einem iranischen Krankenhaus stellen F. Emamghorashi und T. Heidari (2004) fest, dass Säuglinge von Müttern mit EMA statistisch signifikant niedrigere Werte des Serumferritins (115,3 ng/mL) als Zeichen einer EMA im Vergleich zu

Säuglingen von Müttern mit einem normalen Serumferritin (204,8 ng/mL) aufweisen.

F. Khoshnevisan u. Mitarb. (2004) untersuchen die Auswirkungen der Ausbildung der Mutter und der Diätsänderung auf den Eisenmangel bei 438 Kleinkindern im Alter zwischen 2 und 6 Jahren in Teheran, Iran, und zwar sowohl vor, als auch drei Monate nach der Intervention. Am Anfang der klinisch-laboratorischen Untersuchung liegt die Häufigkeit der EMA bei 11,4% der Fälle. Die Durchschnittswerte des Serumferritins der Kontrollen ändern sich von  $8,9 \pm 3,1$  mkg/dL bis zu  $6,9 \pm 3,5$  mkg/dL. Die der Kleinkinder mit Diätsänderung (Zugabe einer Zitrusfrucht zum Mittagessen) - von  $9,5 \pm 3,7$  mkg/dL bis  $11,2 \pm 5$  mkg/dL, und die der Kleinkinder, deren Mütter hinsichtlich der Bedeutung der richtigen Kinderernährung aufgrund der Nahrungspyramide ausgebildet werden - von  $6,9 \pm 2,3$  mkg/dL bis  $10,7 \pm 5,9$  mkg/dL. Die Zugabe von Früchten reich an Vit. C, kann die Eisenreserven im Organismus erhöhen und die Rezidive der EMA bei Kleinkindern vorbeugen.

K. R. Sedov und L. A. Chernaja (1993) führen eine Felduntersuchung in den Gebieten von Sakha Yakuts und Evens, Russland, hinsichtlich der Häufigkeit des Eisenmangels und der EMA in der Bevölkerung durch. Es werden verschiedene Parameter der Erythrozyten und des Eisenmetabolismus analysiert. Dabei wird beobachtet, dass die Werte des gesamten Hämoglobins, der Retikulozyten und des Eisenmetabolismus im Plasma höher als die europäischen Normen liegen. Andererseits ist die Häufigkeit des Eisenmangels und der EMA in diesen Gebieten, besonders bei Kleinkindern, höher als in den anderen Gebieten Russlands und in anderen nördlichen Gebieten. Die Autoren ziehen die Schlussfolgerung, dass die spezifische ökologische Situation, die Lebensweise, die Traditionen und die Ernährungsgewohnheiten tatsächlich wesentliche Faktoren für den Zustand des hämopoietischen Systems der Bevölkerung in Sakha Yakuts und Evens darstellen.

Eisenmangel gefährdet besonders im Säuglings- und Kleinkindalter die psychomotorische Entwicklung besonders im visuellen und kognitiven Bereich erheblich (T. Walter, 2003). Infolge der fortbestehenden Häufigkeit der EMA in bevölkerungsreichen und finanziell unterprivilegierten Ländern kommt der primären und sekundären Prävention der EMA die wichtigste Rolle zu.

In Bulgarien ist die Prophylaxe der EMA bei den nicht-reifen und künstlich ernährten Säuglingen besonders wichtig (V. Atanasova, 2009). Dazu muss eine Vielfalt von eisenangereicherter adaptierter Säuglingsmilch zu einem für die Allgemeinbevölkerung erschwinglichen Preis zur Verfügung stehen.

Laut V. Vardeva (2008) soll die erfolgreiche Prophylaxe der EMA im Säuglingsalter in Bulgarien auf die folgenden Maßnahmen beruhen:

1. Verlängerung der natürlichen Ernährung mindestens bis zum 6. Monat, falls die Mutter keine EMA hat;
2. Regelmäßige Benutzung von adaptierter Milch, angereichert mit Eisen, bei künstlich ernährten Säuglingen;
3. Rechtzeitige Einführung von Fleisch und Nahrung reich an Vitamin C, damit der Eisenmetabolismus der Säuglinge erhöht werden kann, und
4. Beschränkung der raschen Gewichtszunahme der Säuglinge.

O. A. Tsvetkova (2009) schlägt vor, zur Vorbeugung der EMA geeignete Eisenpräparate für Säuglinge und Kleinkinder im Alter bis zu einem Jahr rechtzeitig zu verschreiben. Dies gilt besonders, wenn deren Mütter während der Schwangerschaft eine EMA hatten. Die Bedeutung der Prophylaxe eines derart lang bestehenden, häufigen Eisenmangels (in Bulgarien über 40%) erfordert nicht nur rein medizinische, sondern auch sozial-ökonomische Maßnahmen auf nationaler Ebene hinsichtlich des materiellen Zustands der Bevölkerung. Die Vorbereitung eines erfolgreichen Vorbeugungsprogramms gegen Eisenmangel und EMA schon in der Schwangerschaft und besonders im Säuglings- und Kleinkindalter in Bulgarien ist eine sehr wichtige Aufgabe nicht nur des Allgemeinarztes, des Pädiaters und des Sozialarbeiters, d. h. der wissenschaftlichen und praktischen medizinischen Gemeinschaft, sondern auch der ganzen Gesellschaft, insbesondere bei den armen und sozial schwachen Bevölkerungsgruppen.

In den USA gehören die Prophylaxe gegen EMA während der Schwangerschaft und die Verschreibung von Multivitaminen mit oder ohne Eisenpräparaten bei Säuglingen und Kleinkindern zum Vorbeugungsprogramm gegen EMA (P. L. Geltman u. Mitarb., 2004). Bei Kleinkindern mit Eisenmangel

kann in dieser Hinsicht auch die prophylaktische Ergänzung von Vitamin A und Riboflavin eine positive Rolle spielen (L. H. Allen, 2002).

R. Yip (1994) verallgemeinert, dass die Kontrolle des Eisenmangels eine dauerhafte Koordination aller Vorbeugungsprogramme hinsichtlich der Ernährungsweise im Rahmen der primären ärztlichen Hilfe im ambulanten und stationären Bereich verlangt, damit die Gesundheit und die Ernährung der Kleinkinder und der Bevölkerung in den sich entwickelnden Ländern als Ganzes wesentlich verbessert werden können. Der Autor fügt später hinzu (R. Yip 2002), dass der Erfolg der Interventionsprogramme hinsichtlich des Eisenmangels und der EMA von der aktiven Beteiligung der ganzen Gemeinschaft in den sich entwickelnden Ländern abhängt. Die Lösung dieser ernsthaften Probleme besteht nicht nur darin, die individuelle Behandlungsweise im Rahmen der einzelnen Familien zu verändern, sondern auch auf die lokalen sozialen und politischen Bedingungen positiv einzuwirken.

Zu den Schwächen der bisherigen präventiven Maßnahmen gehört, dass in jeder Studie nur einzelne Aspekte zur Verhinderung der EMA untersucht wurden. An interventionellen Maßnahmen wurden vor allem eine verbesserte Ausbildung der Mütter und die ausreichende Verfügbarkeit von eisenangereicherten Nahrungsmitteln, oder die Verabreichung von Eisenpräparaten untersucht. Die Säuglinge und Kleinkinder im Alter von bis zu 24 Monaten gehören zu der Altersgruppe mit dem höchsten Risiko für Eisenmangel und EMA (R. Yip, 2002). Deswegen soll die Aufmerksamkeit der medizinischen Gemeinschaft nicht nur der Behandlung des Eisenmangels und der EMA, sondern vor allen Dingen der primären Prophylaxe dieser Störungen gewidmet werden. Dabei müssen möglichst flexible, umfangreiche Interventionen, die an die spezifischen lokalen Bedingungen angepasst worden sind, angewandt werden.

J. Berger und J.-C. Dillon (2002) sind darüber hinaus der Meinung, dass die kombinierten Interventionen hinsichtlich des Eisenmangels und der EMA bei allen Altersgruppen der Bevölkerung notwendig sind. Sie betonen die Rolle der Verbesserung der Ernährungsgewohnheiten mittels Zugabe von eisenangereicherten Nahrungsmitteln für Kleinkinder und deren Mütter sowie die orale Eisengabe. Solche Maßnahmen sind besonders effektiv, wenn sie mit einer Reihe von

Initiativen der gesellschaftlichen Institutionen im Rahmen und außerhalb des Systems des Gesundheitswesens kombiniert werden wie z. B. die regelmäßige Kontrolle von Infektionen und Lebensmitteln, wie auch die verbesserten Finanzen und der höhere Lebensstandard der Bevölkerung. Regelmäßige Laboruntersuchungen von schwangeren Frauen, Säuglingen und Kleinkindern auf einen latenten oder gar symptomatischen Eisenmangel soll zur frühen Entdeckung dieser ernsthaften Erkrankung und deren zeitnahen und erfolgreichen Behandlung beitragen.



## 7. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aufgrund der Angaben in der Weltliteratur und unserer eigenen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung könnten wir die folgenden wichtigeren Schlussfolgerungen ziehen:

1. Wir stellen eine Häufigkeit der EMA bei 327 untersuchten Säuglingen und Kleinkindern (in 32,83% aller Fälle) in einigen Dörfern im Bezirk von Varna und in der Stadt von Varna in 2001-2002 fest.

2. Die Häufigkeit der EMA ist am höchsten bei den Säuglingen im Alter bis 6 Monate (36,06%). Sie nimmt mit steigendem Alter allmählich ab: zu 35,85% - bei den Säuglingen im Alter von 7-12 Monaten und zu 21,83% - bei den Kleinkindern im Alter zwischen 2 und 3 Jahren.

3. Die Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen und Kleinkindern auf dem Land (41,92%) ist statistisch signifikant höher als bei diesen in der Stadt (26,01%) ( $p < 0,001$ ).

4. Die verhältnismäßig hohe Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen und Kleinkindern in den Dörfern des Bezirks von Varna wird hauptsächlich durch die schlechteren Lebensbedingungen (58,14% der Säuglinge und Kleinkinder sind romanischer Herkunft und deren Häufigkeit der EMA beträgt 61,84%) und die niedrigere Ausbildung der Eltern bedingt.

5. Wir stellen die höchste Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern in dem Wohnviertel Vladislavovo in der Stadt von Varna (38,73%) fest, was durch die ähnlichen Faktoren bedingt worden ist.

6. Die regelmäßigen Laboruntersuchungen der Säuglinge und der Kleinkinder hinsichtlich der EMA im Rahmen eines umfangreichen Vorbeugungsprogramms im ganzen Land können zur frühen Entdeckung und erfolgreichen Behandlung dieser Erkrankung beitragen.

## 8. LITERATUR

1. Adish, A. A., S. A. Esrey, T. W. Gyorkos, T. Johns. Risk factors for iron deficiency anemia in preschool children in northern Ethiopia.- *Public Health Nutr.*, **2**, 1999, No 3, 243-252.
2. Algarin, C., P. Peirano, M. Garrido, F. Pizarro, B. Lozoff. Iron deficiency anemia in infancy: long-lasting effects on auditory and visual system functioning.- *Pediatr. Res.*, **53**, 2003, No 2, 217-223.
3. Allen, L. H. Iron supplements: scientific issues concerning efficacy and implications for research and programs.- *J. Nutr.*, **132**, 2002, Suppl. 4, 813S-819S.
4. Aslan, Y., E. Enduran, H. Mocan, Y. Gedik, A. Okten, H. Soylu, O. Deger. Absorption of iron from grape-molasses and ferrous sulfate: a comparative study in normal subjects and subjects with iron deficiency anemia.- *Turk. J. Pediatr.*, **39**, 1997, No 4, 465-471.
5. Atanasova, V. Anemia of prematurity.- *Akusherstvo i ginekologiya*, **48**, 2009, No 6, 38-42 (in Bulgarian).
6. Baker, W. F. Jr. Iron deficiency in pregnancy, obstetrics, and gynecology.- *Hematol. Oncol. Clin. North Am.*, **14**, 2000, No 5, 1061-1077.
7. Beard, J. L. Iron deficiency and neural development: an update.- *Arch. Latinoam. Nutr.*, **49**, 1999, No 3, Suppl. 2, 34S-39S.
8. Berger, J., J.-C. Dillon. Stratégies de contrôle de la carence en fer dans les pays en développement.- *Santé*, **12**, 2002, No 1, 22-30.
9. Bogen, D. L., A. K. Duggan, G. L. Dover, M. H. Wilson. Screening for iron deficiency anemia by dietary history in a high-risk population.- *Pediatrics*, **105**, 2000, No 6, 1254-1259.
10. Bovell-Benjamin, A. C., J. X. Guinard. Novel approaches and application of contemporary sensory evaluation practices in iron fortification programs.- *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, **43**, 2003, No 4, 379-400.

11. Bramhagen, A. C., I. Axelsson. Iron status of children in southern Sweden: effects of cow's milk and follow-on formula.- *Acta Paediatr.*, **88**, 1999, No 12, 1333-1337.
12. Brugnara, C., D. Zurakowski, J. DiCanzio, T. Boyd, O. Platt. Reticulocyte hemoglobin contents to diagnose iron deficiency in children.- *JAMA*, **281**, 1999, No 23, 2225-2230.
13. Buonomo, E., F. Cenko, A. M. Altan, A. Godo, M. C. Marazzi, L. Palombi. Iron deficiency anemia and feeding practices in Albanian children.- *Ann. Ig.*, **17**, 2005, No 1, 27-33.
14. Cohen, J. H., J. D. Haas. The comparison of mixed distribution analysis with a three-criteria model as a method for estimating the prevalence of iron deficiency anaemia in Costa Rican children aged 12-23 months.- *Internat. J. Epidemiol.*, **28**, 1999, No 1, 82-89.
15. Cornet, M., J. Y. Le Hesran, N. Fievet, M. Cot, P. Personne, R. Gounoue, M. Beyeme, P. Deloron. Prevalence of and risk factors for anemia in young children in southern Cameroon.- *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **58**, 1998, No 5, 606-611.
16. Daly, A. Prevention of anaemia in inner-city toddlers by the use of a follow-on formula.- *Prof. Care Mother Child*, **7**, 1997, No 5, 141-142, 146.
17. de Oliveira, S. E., M. M. Scheid, I. D. Desai, S. Marchini. Iron fortification of domestic drinking water to prevent anemia among low socioeconomic families in Brazil.- *Internat. J. Food Sci. Nutr.*, **47**, 1996, No 3, 213-219.
18. de Oliveira, J. E., S. Ventura, A. M. Souza, J. S. Marchini. Iron deficiency anemia in children: prevalence and prevention studies in Ribeirao Preto, Brazil.- *Arch. Latinoam. Nutr.*, **47**, 1997, No 2, Suppl. 1, 41-43.
19. de Souza, S. B., S. C. Szarfarc, J. M. de Souza. Anemia in the first year of life and its relation to breast-feeding (article in Portuguese).- *Rev. Saude Publica*, **31**, 1997, No 1, 15-20.
20. Dewey, K. G., R. J. Cohen, L. L. Rivera, K. H. Brown. Effects of age of introduction of complementary foods on iron status of breast-fed infants in Honduras.- *Am. J. Clin. Nutr.*, **67**, 1998, No 5, 878-884.

21. Duque, X., S. Flores-Hernández, S. Flores-Huerta, I. Méndez-Ramírez, S. Muñoz, B. Turnbull, G. Martínez-Andrade, R. I. Ramos, M. González-Unzaga, M. E. Mendoza, H. Martínez. Prevalence of anemia and deficiency of iron, folic acid, and zinc in children younger than 2 years of age who use the health services provided by the Mexican Social Security Institute.- *BMC Public Health*, **30**, 2007, No 7, 345.
22. Eden, A. N., M. A. Mir. Iron deficiency in 1- to 3-year-old children. A pediatric failure?- *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, **151**, 1997, No 10, 986-988.
23. Ekvall, H., Z. Premji, A. Bjorkman. Micronutrient and iron supplementation and effective antimalarial treatment synergistically improve childhood anaemia.- *Trop. Med. Internat. Health*, **5**, 2000, No 10, 696-705.
24. Emamghorashi, F., T. Heidari. Iron status of babies born to iron-deficient anaemic mothers in an Iranian hospital.- *East Mediterr. Health J.*, **10**, 2004, No 6, 808-814.
25. Engelmann, M. D. Iron deficiency during the first year of age (article in Danish).- *Ugeskr. Laeger.*, **160**, 1998, Suppl. 28, 4194-4199.
26. Faber, M., A. J. Benade. Nutritional status and dietary practices of 4-24-month-old children from a rural South African community.- *Public Health Nutr.*, **2**, 1999, No 2, 179-185.
27. Fomon, S. J., S. E. Nelson, E. E. Ziegler. Retention of iron by infants.- *Annu. Rev. Nutr.*, **20**, 2000, 273-290.
28. Geltman, P. L., A. F. Meyers, S. D. Mehta, C. Brugnara, I. Villon, Y. A. Wu, H. Bauchner. Daily multivitamins with iron to prevent anemia in high-risk infants: a randomized clinical trial.- *Pediatrics*, **114**, 2004, No 1, 86-93.
29. Gibson, S. A. Iron intake and iron status of preschool children: associations with breakfast cereals, vitamin C and meat.- *Public Health Nutr.*, **2**, 1999, No 4, 521-528.
30. Giebel, H. N., D. Suleymanova, G. W. Evans. Anemia in young children of the Muynak District of Karakalpakistan, Uzbekistan: prevalence, type, and correlates.- *Am. J. Public Health*, **88**, 1998, No 5, 805-807.

31. Gordon, N. Iron deficiency and the intellect.- *Brain Dev.*, **25**, 2003, No 1, 3-8.
32. Grant, C. C., C. R. Wall, C. Wilson, N. Taua. Risk factors for iron deficiency in a hospitalized urban New Zealand population.- *J. Paediatr. Child Health*, **39**, 2003 No 2, 100-106.
33. Grantham-McGregor, S., C. Ani. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children.- *J. Nutr.*, **131**, 2001, No 2, 649S-668S.
34. Griffin, I. J., R. J. Cooke, M. M. Reid, K. P. McCormick, J. S. Smith. Iron nutritional status in preterm infants fed formulas fortified with iron.- *Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.*, **81**, 1999, No 1, F45-F49.
35. Gupta, S., R. Venkateswaran, D. W. Gorenflo, A. E. Eyler. Childhood iron deficiency anemia, maternal nutritional knowledge, and maternal feeding practices in a high-risk population.- *Prev. Med.*, **29**, 1999, No 3, 152-156.
36. Hay, G., B. Sandstad, A. Whitelaw, B. Borch-Johnsen. Iron status in a group of Norwegian children aged 6-24 months.- *Acta Paediatr.*, **93**, 2004, No 5, 592-598.
37. Hercberg, S., P. Galan, M. L. Polo-Luque. Epidémiologie du déficit en fer.- *Rev. Prat.*, **50**, 2000, No 9, 957-960.
38. Hercberg, S., P. Preziosi, P. Galan. Iron deficiency in Europe.- *Public Health Nutr.*, **4**, 2001, No 2B, 537-545.
39. Innis, S. M., C. M. Nelson, L. D. Wadsworth, I. A. MacLaren, D. Lwanga. Incidence of iron-deficiency anaemia and depleted iron stores among nine-month-old infants in Vancouver, Canada.- *Can. J. Public Health*, **88**, 1997, No 2, 80-84.
40. Jain, S., H. Chopra, S. K. Garg, M. Bhatnagar, J. V. Singh. Anemia in children: early iron supplementation.- *Indian J. Pediatr.*, **67**, 2000, No 1, 19-21.
41. Kadivar, M. R., H. Yarmohammadi, A. R. Mirahmadizadeh, M. Vakili, M. Karimi. Prevalence of iron deficiency anemia in 6 months to 5

- years old children in Fars, Southern Iran.- *Med. Sci. Monit.*, **9**, 2003, No 2, CR100-104.
42. Karr, M., G. Alperstein, J. Causer, M. Mira, A. Lammi, M. J. Fett. Iron status and anaemia in preschool children in Sydney.- *Aust. N. Z. J. Public Health*, **20**, 1996, No 6, 618-622.
43. Kaul, B., J. O. Rasmuso, R. L. Olsen, C. R. Chanda, T. I. Slazhneva, E. I. Granovsky, A. A. Korchevsky. Blood lead and erythrocyte protoporphyrin levels in Kazakhstan.- *Indian J. Pediatr.*, **67**, 2000, No 2, 87-91.
44. Kazal, L. A. Failure of hematocrit to detect iron deficiency in infants.- *J. Fam. Pract.*, **42**, 1996, No 3, 237-240.
45. Khoshnevisan, F., M. Kimiagar, N. Kalantaree, N. Valaee, N. Shaheedee. Effect of nutrition education and diet modification in iron depleted preschool children in nurseries in Tehran: a pilot study.- *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, **74**, 2004, No 4, 264-268.
46. Kocak, R., Z. N. Alparslan, G. Agridag, F. Baslamisli, P. D. Aksungur, S. Koltas. The frequency of anaemia, iron deficiency, hemoglobin S and beta thalassemia in the south of Turkey.- *Eur. J. Epidemiol.*, **11**, 1995, No 2, 181-184.
47. Layrisse, M., J. F. Chaves, Mendez-Castellano, V. Bosch, E. Tropper, B. Bastardo, E. Gonzalez. Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population.- *Am. J. Clin. Nutr.*, **64**, 1996, No 6, 903-907.
48. Looker, A. C., P. R. Dallman, M. D. Carroll, E. W. Gunter, C. L. Johnson. Prevalence of iron deficiency in the United States.- *JAMA*, **277**, 1997, No 12, 973-976.
49. Lozoff, B., A. W. Wolf, E. Jimenez. Iron-deficiency anemia and infant development: effects of extended oral iron therapy.- *J. Pediatr.*, **129**, 1996, No 3, 382-389.
50. Male, C., L. A. Persson, V. Freeman, A. Guerra, M. A. van't Hof, F. Haschke; Euro-Growth Iron Study Group. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of

- dietary factors on iron status (Euro-Growth study).- *Acta Paediatr.*, **90**, 2001, No 5, 492-498.
51. Meinzen-Derr, J. K., M. L. Guerrero, M. Altaye, H. Ortega-Gallegos, G. M. Ruiz-Palacios, A. L. Morrow. Risk of infant anemia is associated with exclusive breast-feeding and maternal anemia in a Mexican cohort.- *J. Nutr.*, **136**, 2006, No 2, 452-458.
  52. Meyerovitch, J., M. Sherf, F. Antebi, M. Barhoum-Noufi, Z. Horev, L. Jaber, D. Weiss, A. Koren. The incidence of anemia in an Israeli population: a population analysis for anemia in 34,512 Israeli infants aged 9 to 18 months.- *Pediatrics*, **118**, 2006, No 4, e1055-e1060.
  53. Miller, C. J., E. V. Dunn, B. Berg, S. F. Abdouni. A hematological survey of preschool children of the United Arab Emirates.- *Saudi Med. J.*, **24**, 2003, No 6, 609-613.
  54. Morasso Mdel, C., J. Molero, P. Vinocur, L. Acosta, N. Paccussi, S. Raselli, G. Falivene, F. E. Viteri. Deficiencias de hierro y de vitamina A y prevalencia de anemia en niños y niñas de 6 a 24 meses de edad en Chaco, Argentina.- *Arch. Latinoam. Nutr.*, **53**, 2003, No 1, 21-27.
  55. Murila, F. V., W. M. Macharia, E. M. Wafula. Iron deficiency anaemia in children of a peri-urban health facility.- *East Afr. Med. J.*, **76**, 1999, No 9, 520-523.
  56. Nelson, S., E. Lerner, R. Needlman, A. Salvator, L. T. Singer. Cocaine, anemia, and neurodevelopmental outcomes in children: a longitudinal study.- *J. Dev. Behav. Pediatr.*, **25**, 2004, No 1, 1-9.
  57. Nestel, P., A. Melara, J. Rosado, J. O. Mora. Vitamin A deficiency and anemia among children 12-71 months old in Honduras.- *Rev. Panam. Salud Publica*, **6**, 1999, No 1, 34-43.
  58. Nguyen, N., J. Allen, J. Peat, P. Beal, B. Webster, K. Gaskin. Iron status of young Vietnamese children in Australia.- *J. Paediatr. Child Health*, **40**, 2004, No 8, 424-429.
  59. Olivares, M., T. Walter, E. Hertrampf, F. Pizarro. Anaemia and iron deficiency disease in children.- *Br. Med. Bull.*, **55**, 1999, No 3, 534-543.

60. Olsen, P. T., H. Vikan, M. Dramdal, B. Borch-Iohnsen, R. A. Fagerli, M. Wandel, J. Ek, L. K. Dahll. Iron status and weaning practices among healthy 1-year old infants (article in Norwegian).- *Tidsskr. Nor. Laegeforen*, **115**, 1995, No 5, 612-614.
61. Oti-Boateng, P., R. Seshadri, S. Petrick, R. A. Gibson, K. Simmer. Iron status and dietary iron intake of 6-24-month-old children in Adelaide.- *J. Paediatr. Child Health*, **34**, 1998, No 3, 250-253.
62. Palafox, N. A., M. V. Gamble, B. Dancheck, M. O. Ricks, K. Briand, R. D. Semba. Vitamin A deficiency, iron deficiency, and anemia among preschool children in the Republic of the Marshall Islands.- *Nutrition*, **19**, 2003, No 5, 405-408.
63. Sadler, S. Iron deficiency in eight-month-old babies.- *Prof. Care Mother Child*, **6**, 1996, No 3, 65, 68-69.
64. Sanders, T. A. Vegetarian diets and children.- *Pediatr. Clin. North Am.*, **42**, 1995, No 4, 955-965.
65. Sargent, J. D., T. A. Stukel, M. A. Dalton, J. L. Freeman, M. J. Brown. Iron deficiency in Massachusetts communities: Socioeconomic and demographic risk factors among children.- *Am. J. Public Health*, **86**, 1996, No 4, 544-550.
66. Sawchuk, P., M. Rauliuk, A. Kotaska, S. Townsend, E. Wilson, M. Starr. Infant nutrition program effectively prevents iron-deficiency anemia in a First Nations community.- *Internat. J. Circumpolar Health*, **57**, 1998, Suppl. 1, 189-193.
67. Schellenberg, D., J. R. Schellenberg, A. Mushi, D. Savigny, L. Mgalula, C. Mbuya, C. G. Victora. The silent burden of anaemia in Tanzanian children: a community-based study.- *Bull. World Health Organ.*, **81**, 2003, No 8, 581-590.
68. Schuler, D., E. Kis, L. Velkey, I. Velkey, K. Németh, V. Mann. Eisenmangel und Eisenprophylaxe im Säuglings- und Kleinkindesalter.- *Monatsschr. Kinderheilkd.*, **130**, 1982, No 8, 605-607.



69. Sedov, K. R., L. A. Chernaia. The composition of the red blood and iron metabolism in the native population of the Republic of Sakha.- *Gematol. transfuziol.*, **38**, 1993, No 3, 19-21.
70. Silva, D. G., S. E. Priore, C. Franceschini Sdo. Risk factors for anemia in infants assisted by public health services: the importance of feeding practices and iron supplementation.- *J. Pediatr. (Rio J.)*, **83**, 2007, No 2, 149-156.
71. Singh, M. Role of micronutrients for physical growth and mental development.- *Indian J. Pediatr.*, **71**, 2004, Noo 1, 59-62.
72. Siti-Noor, A. S., W. M. Wan-Maziah, M. Y. Narazah, B. S. Quah. Prevalence and risk factors for iron deficiency in Kelantanese pre-school children.- *Singapore Med. J.*, **47**, 2006, No 11, 935-939.
73. Soh, P., E. L. Ferguson, J. E. McKenzie, M. Y. Homs, R. S. Gibson. Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6-24-month-old New Zealanders.- *Eur. J. Clin. Nutr.*, **58**, 2004, No 1, 71-79.
74. Sultan, A. N., R. W. Zuberi. Late weaning: the most significant risk factor in the development of iron deficiency anaemia at 1-2 years of age.- *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*, **15**, 2003, No 2, 3-7.
75. Thom, R., W. Parnell, R. Broadbent, A. L. Heath. Predicting iron status in low birthweight infants.- *J. Paediatr. Child Health*, **39**, 2003, No 3, 173-176.
76. Tsvetkova, O. A. Medizinsch-soziale Aspekte der Eisenmangelanämie.- *Lekarska praktika*, **11**, 2009, No 6, 29-34 (in Bulgarian).
77. Vardeva, V. Iron-deficient anemia in sucklings.- *Bulgarska medicinska praktika*, **6**, 2008, No 2, 28-29 (in Bulgarian).
78. Vendt, N., H. Grünberg, S. Leedo, V. Tillmann, T. Talvik. Prevalence and causes of iron deficiency anemias in infants aged 9 to 12 months in Estonia.- *Medicina (Kaunas)*, **43**, 2007, No 12, 947-952.
79. Vieira, A. C., A. S. Diniz, P. C. Cabral, R. S. Oliveira, M. M. Lóla, S. M. Silva, P. Kolsteren. Nutritional assessment of iron status and anemia in children under 5 years old at public daycare centers.- *J. Pediatr. (Rio J.)*, **83**, 2007, No 4, 370-376.

80. Villalpando, S., T. Shamah-Levy, C. I. Ramirez-Silva, F. Mejia-Rodriguez, J. A. Rivera. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age. Results from a nationwide probabilistic survey in Mexico.- *Salud Publica Mex.*, **45**, 2003, Suppl. 4, S490-S498.
81. Virella, D., M. J. Pina. Prevalence of iron deficiency in early infancy (article in Portuguese).- *Acta Med. Port.*, **11**, 1998, No 7, 607-613.
82. Walker, A. R. The remedying of iron deficiency: what priority should it have? - *Br. J. Nutr.*, **79**, 1998, No 3, 227-235.
83. Walter, T. Effect of iron-deficiency anemia on cognitive skills and neuromaturation in infancy and childhood.- *Food Nutr. Bull.*, **24**, 2003, 4. Suppl., S104-S110.
84. Willows, N. D., E. Dewailly, K. Gray-Donald. Anemia and iron status in Inuit infants from northern Quebec.- *Can. J. Public Health*, **91**, 2000a, No 6, 407-410.
85. Willows, N. D., J. Morel, K. Gray-Donald. Prevalence of anemia among James Bay Cree infants of northern Quebec.- *Can. Med. Assoc. J.*, **162**, 2000, No 3, 323-326.
86. Yip, R. Iron supplementation: country level experiences and lessons learned.- *J. Nutr.*, **124**, 1994, 1479S-1490S.
87. Yip, R. Iron deficiency: contemporary scientific issues and international programmatic approaches.- *J. Nutr.*, **132**, 2002, 859S-861S.
88. Yurdakok, K., F. Temiz, S. S. Yalcin, F. Gumruk. Efficacy of daily and weekly iron supplementation on iron status in exclusively breast-fed infants.- *J. Pediatr. Hematol. Oncol.*, **26**, 2004, No 5, 284-288.
89. Zetterstrom, R. Iron deficiency and iron deficiency anaemia during infancy and childhood.- *Acta Paediatr.*, **93**, 2004, No 4, 436-439.

## Zusammenfassung

Die Häufigkeit und klinisch-laboratorische Ausprägung der Eisenmangelanämie (EMA) bei den Säuglingen und Kleinkindern im Bezirk von Varna, Bulgarien, wie auch die Ursachen für deren Entstehung im Zusammenhang mit einigen sozialen Faktoren werden untersucht.

Heutzutage besteht in Bulgarien ein bedeutender Mangel an klinisch-epidemiologischen Untersuchungen über die ernsthaften Probleme der rechtzeitigen Prophylaxe und Diagnose des Eisenmangels und der Eisenmangelanämie (EMA) im Säuglings- und Kleinkindalter, obwohl die ungünstige Gesundheitssituation der Bevölkerung während der Übergangsjahre noch nicht überwunden worden ist. Dabei ist die Lage in den Dörfern und Kleinstädten Bulgariens besonders schwierig.

Deswegen führten wir eine umfangreiche klinisch-epidemiologische Studie in der Stadt Varna und in einigen Dörfern des Bezirks von Varna durch. Wir untersuchten die tatsächliche Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen und Kleinkindern in den Jahren 2001-2002, wie auch die selbstständige und kombinierte Einwirkung einiger Ursachenfaktoren für die EMA. Dazu gehörten die Ernährungsweise, die Geburtsreife, die ethnische Zugehörigkeit, die begleitenden Erkrankungen und der Familienbelastung der Säuglinge (im Alter bis 6 Monate und im Alter von 7 bis 12 Monate) und der Kleinkinder (im Alter von 1 bis 3 Jahre), wie auch der Verlauf der Schwangerschaft und der Neonatalperiode, der sozio-ökonomische Zustand und der Ausbildungsgrad der Mutter und der Sozialzustand der Familie. Die Laboratoriumsuntersuchungen des Blutes bei den gesunden und kranken Säuglingen und Kleinkindern wurden weitgehend analysiert. Es handelte sich um die folgenden Parameter: Hämoglobin, Hämatokrit, Erythrozytenzahl, mittleres korpuskuläres Volumen, mittlere korpuskuläre Hämoglobin-Konzentration und Serumeisen. Die statistische Datenbearbeitung bestand in der Durchführung der Variationsanalyse der Angaben der vorliegenden klinisch-epidemiologischen Untersuchung.

Meine Ergebnisse sind in 7 Abbildungen und 22 Tabellen systematisiert. Sie zeigen eine Durchschnittshäufigkeit der EMA von 32,83%. Sie ist statistisch signifikant höher auf dem Land (41,92%), als in der Stadt (26,01%), am höchsten

im Alter bis 6 Monate (36,06%) und am niedrigsten (21,83%) im Alter von 2-3 Jahren. Dabei spielen die ethnische Zugehörigkeit, die Ernährungsweise, der Wohlstand der Familien und die Ausbildung der Mutter eine wesentliche Rolle.

Die verhältnismäßig hohe Häufigkeit der EMA bei den Säuglingen und Kleinkindern in den Dörfern des Bezirks von Varna wird hauptsächlich durch die schlechteren Lebensbedingungen (58,14% der Säuglinge und Kleinkinder sind romanischer Herkunft und deren Häufigkeit der EMA beträgt 61,84%) und die niedrigere Ausbildung der Eltern bedingt. Die höchste Häufigkeit der EMA bei den untersuchten Säuglingen und Kleinkindern in dem Wohnviertel Vladislavovo in der Stadt von Varna (38,73%), wo viele romanische Familien wohnen, ist auf die ähnlichen Faktoren zurückzuführen.

Die Werte der hämatologischen Parameter der gesunden und kranken Säuglinge und Kleinkinder unseres Patientengutes sind den Angaben in den gegenwärtigen wissenschaftlichen Literatur im Großen und Ganzen ähnlich.

Die Häufigkeit einiger begleitenden Erkrankungen im Säuglingsalter ist verhältnismäßig hoch - 306 Säuglinge (47,08% aller Fälle) sind des öfteren krank. Die häufigsten Infektionen beschädigen die oberen Atemwege. Außerdem kommen die Entzündungen der Lungen, des Dün- und des Dickdarmes oft vor.

Es wird die Schlussfolgerung gezogen, dass die regelmäßigen Laboruntersuchungen der schwangeren Frauen, der Säuglinge und der Kleinkinder hinsichtlich der Eisenmangelzustände und der EMA selbst soll zur frühen Entdeckung dieser ernsthaften Erkrankung und deren zeitlichen und erfolgreichen Behandlung beitragen. Die rechtzeitige Vorbereitung eines erfolgreichen Vorbeugungsprogramms des Eisenmangels und der EMA schon in der Schwangerschaft und besonders im Säuglings- und Kleinkindalter in Bulgarien ist eine sehr wichtige Aufgabe nicht nur des Allgemeinarztes, des Pädiaters und des Sozialarbeiters, d. h. der wissenschaftlichen und praktischen medizinischen Gemeinschaft, sondern auch der ganzen Gesellschaft, insbesondere bei den armen und sozial schwachen Bevölkerungsgruppen.