

# Evaluarea nivelului anemiei la adolescentele din Republica Moldova în perioada a treia, a factorilor de risc asociați și determinarea dependenței statistice a hemoglobinei de fierul seric

L. Gițu

Department of Family Medicine, Nicolae Testemitanu State Medical and Pharmaceutical University  
20, Melestiu Street, Chisinau, Republic of Moldova

\*Corresponding author: +37379470945. E-mail: lora74@mail.ru  
Manuscript received March 05, 2012; revised April 30, 2012

## Assessment of the level of anemia to teenage girls in third period in Moldova, the associated risk factors and the statistical determination of dependence of hemoglobin to serum iron

Research has shown high levels of iron deficiency among teenage girls (70.0%), confirmed by low serum iron level. Risk factors were identified was: use meat less than once a week (OR = 1.8), number of previous births (OR = 1.6), the existence of 2-3 chronic pathologies during pregnancy (OR = 1.8), interval between pregnancies less than 24 months (OR = 2.2).

**Key words:** iron deficiency, anemia, health of teenagers, risk factors, adolescence.

## Оценка уровня анемии среди девушек подростков Республики Молдова в третьем подростковом периоде, факторов риска и определение статистической зависимости между гемоглобином и сывороточным железом

Результаты исследований показали высокий уровень дефицита железа среди девушек подростков (70,0%), подтвержденный низким уровнем содержания сывороточного железа. В качестве факторов риска анемии идентифицированы: потребление мяса < 1 раза в неделю (OR = 1,8), роды от какой по номеру беременности (OR = 1,6), бремя 2-3 хронических заболеваний во время беременности (OR = 1,8) и сроки между беременностями в интервале до 24 месяцев после родов (OR = 2,2).

**Ключевые слова:** подростки, дефицит железа, анемия, здоровье подростков, факторы риска.

### Introducere

Adolescența se consideră una din cele mai complicate etape în viața omului. Această etapă corespunde perioadei, în care tânărul își stabilește propria identitate și propriul sistem de valori, care includ o schimbare a imaginii corpului său, o adoptare a unei capacități intelectuale mai mature, o modelare a comportamentului său conform cerințelor societății și pregătirea sa pentru rolul de adult. Trebuie de menționat că în această perioadă, dezvoltarea intelectuală nu întotdeauna merge în paralel și proporțional cu dezvoltarea fizică [1]. Pentru această perioadă o problemă majoră de sănătate publică este prezentată de deficitul de fier. Deficitul de fier prezintă o problemă de sănătate publică majoră, începând cu copiii de vârstă fragedă, apoi acesta ia o amploare vertiginoasă în adolescență, cu accent pronunțat la adolescente, care mai târziu apare din nou în vizer în perioada de graviditate. Pentru a avea femeii de vârstă fertilă sănătoase trebuie întreprinse măsuri de promovare a sănătății încă din perioada de adolescență, dar mai cu seamă, o monitorizare adecvată din perioada sugarului [2].

Fierul este pe larg răspândit în natură și prezintă unul din principalele microelemente, care asigură tot ce este viu pe pământ. Cu toate acestea, există un paradox: anume deficitul de fier este cea mai răspândită problemă, legată de alimentație, și după incidență ocupă primul loc în structura maladiilor enumerate în Raportul OMS (1998). În toată lumea, de anemie feriprivă suferă peste 1,8 mlrd. de oameni, iar deficitul de fier este apreciat la 3,6 mlrd., aproape la 1/3 din populația generală. În unele grupuri cu risc sporit, în special la copiii de 5-14 ani, frecvența lui atinge o cifră cutremurătoare 82% [3].

În organismul uman matur se conțin circa 3-5 g de fier, 75-80% din care intră în componența hemoglobinei, 20-25% se află în depouri, 5-10% - în componența mioglobinei, 1% - în fermenții respiratori, ce catalizează procesele respiratorii în celule și țesuturi. Funcțiile principale ale biomoleculelor cu fier sunt: transportarea electronilor (citocromi, proteide); transportarea și depozitarea oxigenului (hemoglobina, mioglobina) și poartă responsabilitatea proceselor bioenergetice și de oxido-reducere în organism. În mediu, timp de 24 de ore, o persoană ingeră cu alimentele 15 mg de fier, însă se absoarbe doar 5-10% din această cantitate. Acest microelement se absoarbe preponderent în formă bivalentă în duoden (circa 90%) și porțiunea superioară a jejunului. În sânge are loc cuplarea fierului cu transferina - proteina transportoare sintetizată în ficat, care în condiții fiziologice și în cadrul deficitului de fier numai ea asigură transferul în măduva osoasă, către precursorii eritrocitelor. Hemoglobina și hemopexiana transportă în exclusivitate hemul. În normă, numai o treime din transferină este saturată cu fier [4]. Rezervele de fier în organism sunt prezentate de principalele forme: feritina și hemosiderina (forma insolubilă, concentrată preponderent în macrofagi), care cuplează excesul de fier și îl depozitează, practic, în toate țesuturile organismului, cu predilecție în ficat, splină, mușchi, măduvă osoasă. Feritina conține în mediu 15-20% din fierul total din organism. Spre deosebire de feritina, hemosiderina nu este solubilă în apă, deaceia fierul este greu supus mobilizării și, practic, nu se utilizează de către organism [4].

Deficitul de fier este cauza neurotransmisiunii dopaminergice anormale și poate contribui la mecanismele fiziopatologice pentru instalarea deficitului de atenție și dereglărilor de hiperactivitate.

Severitatea simptomelor este direct proporțională cu valorile joase ale feritinei serice [5].

În decurs de 24 de ore se pierde 1 mg fier, prin transpirație, descumarea epidermului și epiteliului tractului digestiv, pierderea firelor de păr [6, 7].

Cele menționate mai sus, au constituit puncte de reper în actuala analiză, care și-a propus drept scop evaluarea răspândirii deficitului de fier la adolescente, factorii de risc în dezvoltarea lor și aprecierea conexiunii dintre conținutul de Hb și Fier seric.

### Material și metode

Pentru a atinge scopul urmărit, s-au efectuat investigații complexe, clinice, paraclinice, investigații sociologice, statistice, conform unui design al studiului randomizat.

Ca obiect de studiu au servit adolescentele, rezultatele sondajului sociologic efectuat prin intermediul chestionarelor, a rezultatelor investigațiilor clinice, rezultatelor examenului de laborator. Studiul a fost realizat la Colegiul Național de medicină din Chișinău, Colegiul de muzică Ștefan Neaga, Colegiul de medicină din orașul Bălți, Colegiul de medicină din orașul Ungheni și Liceul-internat republican sportiv, în perioada de timp cuprinsă între luna mai 2006 și luna ianuarie 2008.

În aceste instituții de învățământ își fac studiile tinere din întreaga republică, astfel încât am încercat să cuprindem un areal geografic larg. În studiu au fost incluse 220 de adolescente, cu vârsta cuprinsă între 16-19 ani, vârsta medie constituind  $16,9 \pm 0,04$  ani.

Toate adolescentele incluse în studiu au fost supuse testului de laborator pentru estimarea rezervelor de fier în depouri, fierul funcțional în sânge și nivelul hemoglobinei. Persoanele, la care toți parametrii au fost în limitele normale, au fost supravegheate timp de 6 luni, fără vre-o intervenție. Persoanele cu abateri de la valorile normei au fost repartizate în trei loturi, în funcție de gradul de manifestare a deficitului de fier și anume: DF prelatent, latent și anemic.

Prin metoda randomizării la subiecții cu DF prelatent și latent s-a indicat tratament până la normalizarea feritinei serice. Preparatul ce conține fier sulfat bivalent în asociere cu vitamina C, denumirea comercială Sorbifer Durules, a fost indicat pentru tratament conform schemei, câte o pastilă, de 2 ori pe zi. Tuturor adolescentelor cu anemie feriprivă le-a fost indicat tratament până la normalizarea feritinei. Durata medie de administrare a preparatelor de fier a fost de 6 luni. În continuare respondenților din aceste grupuri li s-a indicat administrarea microelementului Fe în scop profilactic, câte o pastilă de 2 ori pe săptămână.

**Analiza generală a sângelui** a fost efectuată la analizatorul hematologic automat Sysmex KX-21, care are capacitatea de a aprecia 19 indici [8]. **Fierul seric** a fost determinat utilizând testul fotometric Ferene (producător compania DiaSys Diagnostic System GmbH, Germania). Norma fiziologică se încadrează în diapazonul 6,6-24,6  $\mu\text{mol/l}$ . Calitatea investigațiilor efectuate este asigurată de către sistemul intern de control al calității, prin monitorizarea sistematică și verificarea periodică a reagenților, spectrofotometrelor, dozatoarelor, calibratoarelor, pipetelor și echipamentelor de laborator. Totodată, auditul extern al calității este efectuat de Laboratorul de încercări.

Criteriul de determinare a anemiei a fost scăderea concentrației hemoglobinei (Hb) sub 110 g/l [9], iar criteriul de determinare a nivelului scăzut de fier în ser a fost de  $< 9,0 \mu\text{mol/l}$  [10]. Categorizarea anemiei a fost efectuată în conformitate cu recomandările OMS:  $91 \text{ g/l} \geq \text{Hb} \leq 110 \text{ g/l}$  – anemie ușoară;  $71$

$\text{g/l} \geq \text{Hb} \leq 90 \text{ g/l}$  – anemie moderată; și doar  $< 70 \text{ g/l}$  – anemie severă [11].

Toate datele au fost prelucrate computerizat, utilizând softul *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows*, versiunea 13 [12].

Prin intermediul analizei statistice am estimat puterea asociației dintre factorii de risc și anemie la adolescentele din Republica Moldova, am determinat dependența statistică a Hb de FS.

OR (odds ratio) – raportul șanselor – a fost utilizat pentru a estima asociația și semnificația statistică dintre variabilele socio-demografice și anemie. Analiza univariată a fost efectuată pentru a estima legătura variabilelor socio-demografice cu perioada de utilizare a suplimentelor cu fier de către adolescente. Parametrii OR au fost calculați atunci când testul  $\chi^2$  (chi square test) a indicat că există legătură între variabile.

Legătura statistică dintre Hb și FS și feritină, ecuațiile de dependență statistică  $f$  i n  $d$  determinate utilizând analiza de regresie. Au fost determinați coeficienții: de determinare ( $r^2$ ), corelare ( $r$ ) și de regresie ( $a$ ). În analiza de regresie testul de semnificație statistică a coeficientului de regresie presupune calcularea Analizei de Varianță (ANOVA). Dacă valoarea  $p$  în tabelul ANOVA este mai mic decât 0,01, putem afirma că este o legătură statistică semnificativ între variabile (Hb și FS) la un nivel de confidență de 99%.

### Rezultate și discuții

Din numărul total de adolescente incluse în studiu, 59 (27%) au fost diagnosticate ca fiind anemice. Am înregistrat numai două forme de anemie – ușoară și moderată. Din numărul total de adolescente anemice 74,6% au o formă ușoară și 25,4% – o formă moderată de anemie (fig. 1).

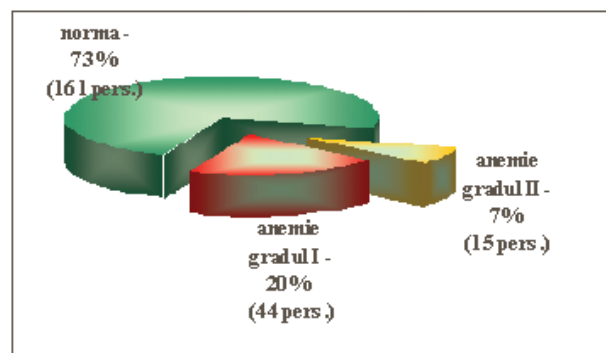


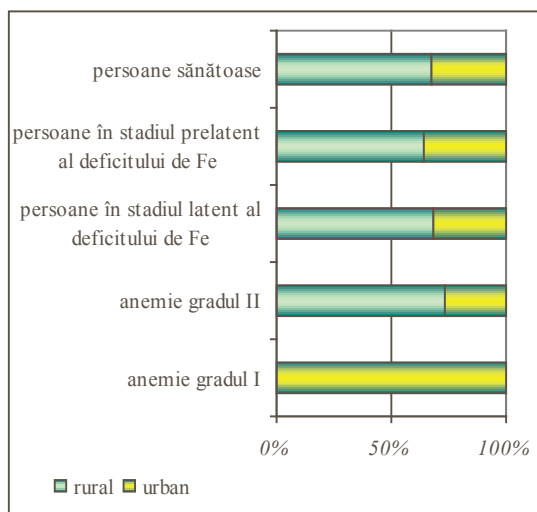
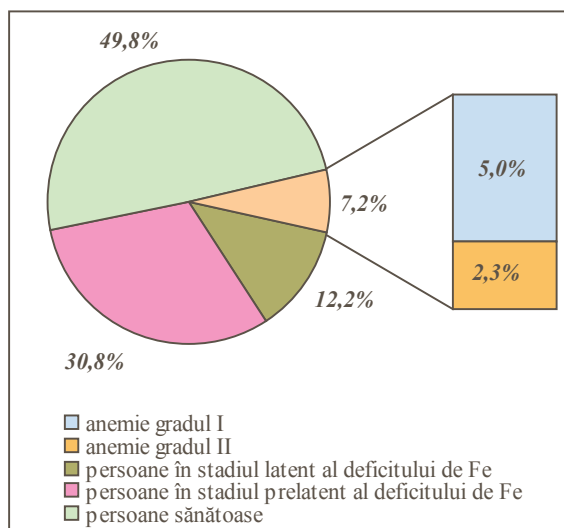
Fig. 1. Distribuția adolescentelor din RM în funcție de prezența ( $\text{Hb} < 110 \text{ g/l}$ ) sau lipsa anemiei ( $\text{Hb} \geq 110 \text{ g/l}$ ) și gravitatea anemiei.

Utilizând modelele de regresie logistică pentru a estima nivelul de risc (OR) ajustat dintre factorii de risc și anemie și determinând semnificația statistică a acestora, am stabilit că numai câțiva factori sunt asociați cu anemia la adolescentele în perioada a treia (tab. 1), și anume: consumul de carne mai puțin de o dată pe săptămână ( $\text{OR} = 1,86$ ); nașterea din prima sarcină ( $\text{OR} = 2,02$ ); sarcina asociată cu povara a 2-3 patologii cronice ( $\text{OR} = 2,5-2,7$ ); intervalul între sarcini de 12-24 de luni ( $\text{OR} = 2,42$ ).

Studiul a determinat că la 154 de adolescente (70,0%) concentrația fierului seric este mai mic decât valorile recomandate ( $9,0-30,4 \mu\text{mol/l}$ ). Acest fapt denotă o cantitate și disponibilitate redusă de fier în rația alimentară, deși în cadrul studiului ado-

**Tabelul 1**  
**Factorii de risc asociați anemiei la adolescentele din Republica Moldova**

Factori	% de anemie	OR	95% IC	p
<b>Consumul de carne</b>				
< 1 dată pe săptămână	55,6	1,86	0,8-2,3	0,05
2 - 3 ori pe săptămână	48,1	1,37	0,7-4,9	0,19
Aproape în fiecare zi	40,2	referință		
<b>Numărul de sarcină de la care s-a născut adolescenta</b>				
Prima sarcină	48,0	2,02	1,1-3,6	0,02
II sarcină	43,5	1,68	0,7-3,6	0,13
III sarcină	31,3	referință		
<b>Sarcina asociată cu patologie cronică</b>				
3 patologii	55,3	2,5	1,4-4,3	0,001
2 patologii	57,1	2,7	1,1-6,8	0,03
1 patologie	45,5	1,7	0,8-3,4	0,13
Fără patologie	33,1	referință		
<b>Intervalul între sarcini</b>				
Prima sarcină	100,0	2,42	2,0-2,8	0,04
12-24 de luni	45,5	1,19	0,7-1,9	0,28
Mai mult de 24 de luni	41,2	referință		



**Fig. 2. Distribuția adolescenților în funcție de gradele deficitului de fier.**

lescentele raportau o frecvență înaltă de consum al cărnii și preparatelor din carne. Acest fapt poate fi explicat prin consumul de carne cu conținut scăzut de fier în comun cu inhibitorii de absorbție a fierului sau prin raportarea falsă (fig. 2).

Toate modelele utilizate au o semnificație statistică înaltă ( $p < 0,001$ ), cu un nivel de încredere de 99%. Valorile coeficientului de determinare ( $r^2$ ) indică că variabilitatea Hb este determinată de nivelul FS în 66,8% în cazul dependenței pătratic, în comparație cu 63,7% în cea logaritmică. Coeficienții de corelare (0,817 și 0,797, respectiv) indică o legătură puternică între variabile (tab. 2).

Rezultatele studiului demonstrează existența unei legături statistice pozitive între Hb și FS, însă această legătură nu este liniară. Din aceste considerente, pentru determinarea dependenței statistice a Hb de FS a fost utilizată analiza neliniară și, în particular, modelul pătratic și cel logaritmic (fig. 3).

Ecuatiile dependenței statistice sunt:

- în cazul modelului pătratic:  $Hb = 26,501 + 12,891 * FS - 0,404 * FS^2$
- în cazul modelului logaritmic:  $Hb = 15,668 + 42,549 * \ln FS$ ,
- unde: Hb – hemoglobina, g/l; FS – fierul seric,  $\mu\text{mol/l}$ .

**Concluzii**

În Republica Moldova anemia la adolescentele în perioada a treia reprezintă o problemă de sănătate publică de nivel mediu, înregistrându-se la 27,0% din adolescente. Majoritatea (74,6%) au o formă ușoară de anemie, 25,4% – o formă moderată.

Deficitul de fier la adolescente înregistrează proporții considerabile – 70%, inclusiv în 43% cazuri - formă acinică.

**Tabelul 2**

**Dependența statistică a hemoglobinei (g/l) de fierul seric ( $\mu\text{mol/l}$ )**

Dependența	Coeficienții de:		Valoarea p	Coeficienții de regresie		
	determinare, $r^2$	corelare, r		a0	a1	a2
<b>Liniară</b>	0,619	0,786	0,000	70,785	4,169	-
<b>Pătratică</b>	0,668	0,817	0,000	26,501	12,891	- 0,404
<b>Logaritmică</b>	0,637	0,797	0,000	15,668	42,549	-

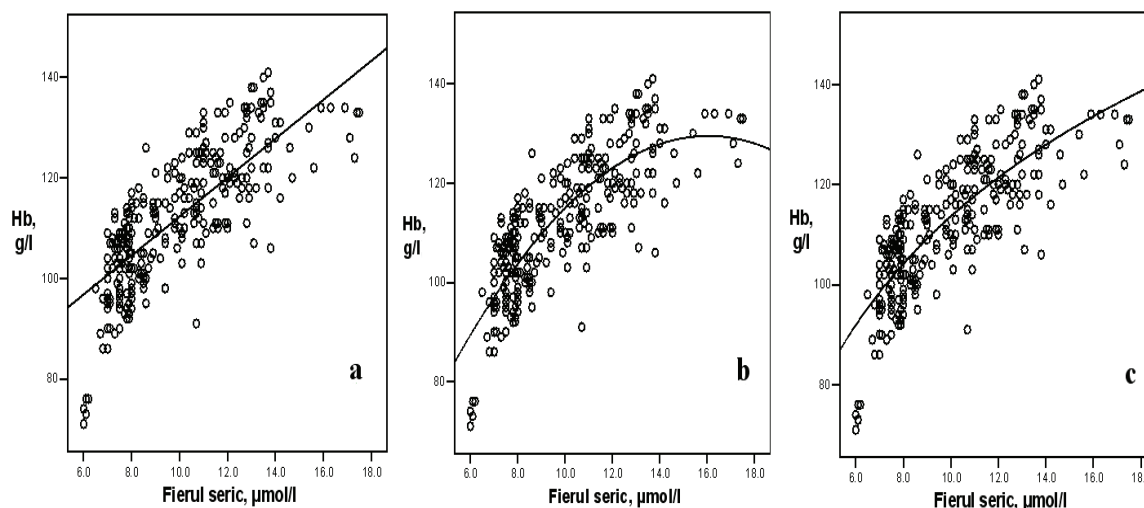


Fig. 3. Graficul de dispersie, dependența lineară a hemoglobinei de fierul seric (a), dependența pătratică a hemoglobinei de fierul seric (b) și dependența logaritmică (c).

Au fost identificați următorii factorii de risc asociați cu anemia la adolescente: 1) consumul de carne mai puțin de o dată pe săptămână (OR = 1,86); 2) nașterea din prima sarcină (OR = 2,02); 3) sarcina asociată cu povara a 2-3 patologii cronice (OR = 2,7); 4) intervalul între sarcini de 12-24 de luni (OR = 2,42).

A fost stabilită legătura dintre conținutul de hemoglobină și fier seric, care poate fi utilizată în screening-ul deficitului de fier la categoria respectivă de populație.

#### Bibliografie

1. Leung AK, Chan KW. Iron deficiency anemia. *Adv Pediatr.* 2001;48:385-408.
2. Kennedy A, Kohn M, Lammi A, et al. Iron status and hematological changes in adolescent female inpatients with anorexia nervosa. *J Pediatric Child Health.* 2004;40(8):430-2.
3. Казюкова В, Самсыгина ГА, Левина АА. Дефицит железа у детей: проблемы и решения. *Consilium medicum, Peditria.* 2002;4(3).
4. Долгов ВВ, Луговская СА, Морозова ВТ, и др. Лабораторная диагностика анемий. *Пособие для врачей.* Тверь: «Губернская медицина», 2001;88:23-26.
5. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, et al. Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. *Pediatrics.* 2004;114(1):104-8.
6. Springer Ch. Prevalence of Iron Deficiency. *Maltofer Product Monograph.* Switzerland, 1999.
7. Geisser P, Johnson G, Jacobs P. Discoloration of the gums and teeth staining after ingestion of iron salts and iron (III) polymaltose. *Exp Hematol.* 1990;18:1064-9.
8. Sysmex KX-21, Instrucția operatorului, Toa Medical electronix CO. Koba: Japonia LTD, 1998;113.
9. Determinarea fierului cu ferozin. Metoda fotocolorimetrica. 2003; DAC-SpectroMed S.R.L Nutritional anemia, in WHO Technical Report Series. 1972; World Health Organization: Geneva.
10. Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. 2001, World Health Organization/United Nations University/ UNICEF: Geneva;33-34.
11. Mascie-Taylor MH. Data handling and biostatistics: use of SPSS 9.0 for Windows. Charlottenlund: Danish Bilharziasis Laboratory, Department of Biological Anthropology, University of Cambridge, 1999;203.

## Aspecte clinico-epidemiologice ale deficitului de fier la adolescentele în perioada a treia din Republica Moldova

L. Gițu

Department of Family Medicine, Nicolae Testemitanu State Medical and Pharmaceutical University  
20, Melestiu Street, Chisinau, Republic of Moldova

\*Corresponding author: +37379470945. E-mail: lora74@mail.ru, loragitsu@usmf.md

Manuscript received March 05, 2012; revised April 30, 2012

### Clinical and epidemiological aspects of iron deficiency in adolescent girls in the third period in Moldova

Blood and hematopoietic organ diseases in children in Moldova, evaluated the results of medical examinations balance during 2005-2009, totaling  $4.8 \pm 2.38\%$  and  $4.9 \pm 2.42\%$  incidence and prevalence recorded in general morbidity structure to this category of population. The current class of pathology is caused by iron deficiency anemia rate of  $91.3 \pm 8.45\%$  incidence cases and  $96.5 \pm 15.3\%$  prevalence cases. The tendency of stabilization of morbidity is established, the average annual growth of 0.64% and 0.42% in the incidence and prevalence. For 43.8% of administrative units in Moldova are typical