

# Anemia ferropenikoa: prebalentzia, etiologia eta ondorioak

(Iron deficiency anaemia: prevalence, etiology and consequences)

Urdampilleta Otegui, Aritz

ERGOACTIV. Manuel Iradier, 70. 01005 Vitoria-Gasteiz  
aritzurdampi@hotmail.com

Gómez Zorita, Saioa

Univ. País Vasco/Euskal Herriko Unib. Farmazia Fak.  
Unibertsitatearen Ibilbidea, 7. 01006 Vitoria-Gasteiz  
saioa.gomez@ehu.es

Martínez Sanz, Jose M.

Univ. d'Alacant. E. U. d'Infermeria. Carretera Sant Vicent del  
Raspeig, s/n. 03690 Sant Vicent del Raspeig - Alacant  
josemi.dn@gmail.com

Jaso: 2010.04.06  
BIBLID [1989-2012 (2010), 11; 63-81] Onartu: 2010.10.15

---

*Anemia, biztanleria orokorrean eragin handiena daukan patologietako bat da, garapenean dauden herrialdetan zein herrialde industrializatueta. Herrialde industrializatueta arazo nutrizional prebalenteena burdin-urritasuna da, horren harira, burdin-ingesta, interferentziak, mezu dietetiko-nutrizionala eta gizartearen eskakizun berriak ezagutzearen interesa. Era berean, anemia batek dakartzan ondorioak giza talde ezberdinetan, bereziki haurdunaldian zehar eta haur jaio berrietan, berebizikoak izan daitezke osasun oparo eta errendimendu intelektual egoki baterako.*

*Giltza-Hitzak* 9Anemia ferropenikoa. Burdin urritasuna. Prebalentzia. Etiología. Ondorioak.

*La anemia es una de las patologías que mayor incidencia tiene en la población general, tanto en los países en vías de desarrollo como en los países industrializados. En los países industrializados, el problema nutricional prevalente es la escasez de hierro: de ahí el interés por conocer la ingesta de hierro, las interferencias, los mensajes dietético-nutricionales y las nuevas exigencias sociales. Asimismo, la anemia puede acarrear consecuencias decisivas en determinados grupos humanos, tales como embarazadas o recién nacidos, de cara a disfrutar de una buena salud o de un adecuado rendimiento intelectual.*

*Palabras Clave* 9Anemia ferropénica. Escasez de hierro. Prevalencia. Etiología. Consecuencias.

*L'anémie est l'une des pathologies à l'incidence la plus élevée dans la population en général, tant des pays développés que des pays industrialisés. Dans les pays industrialisés, le problème nutritionnel prévalent est le manque de fer, d'où l'intérêt d'apprendre davantage sur l'apport en fer, les interférences, les messages diététiques et nutritionnels et les nouvelles exigences sociales. En outre, l'anémie peut provoquer un impact décisif sur certains groupes humains comme les femmes enceintes ou les nouveau-nés et, par conséquent, affecter la santé ou les performances intellectuelles.*

*Mots-Clés* 9Anémie ferriprive. Carence en fer. Prévalence. Étiologie. Conséquences.

## 1. PREBALENTZIA

Anemia, biztanleria orokorrean eragin handiena daukan patologietako bat da, garapenean dauden herrialde zein herrialde industrializatueta ematen delarik. Anemiaren eragin erreala ezagutzen ez den arren, Osasunerako Munduko Erakundeak (WHO) estimatzen duenez, munduan 2.000 milioi pertsona anemiko existitzen dira (OPS, 2004), eta hauen artean, 500 eta 600 milioi pertsona inguruk burdin-urritasuna dauka (Nestel, 2004).

Arazo honek garapen bidean dauden herrialdeetan garrantzi handiagoa dauka, adibidez, Latinoamerikan ugaltze adinean dauden emakumeen %10-30ak pairatzen duela pentsatzen da eta haurdun daudenetan anemia ferropenikoa pairatzen dutenak %40-70 bitartean izatera iritsi daitezke (Mora, 1998; Darton-Hill, 1998). Honetaz gain, emakumeen ugaltze gaitasuna murrizten duela ikusi da (Dalton-Hill, 2005).

Bestalde, anemien prebalentzia 1978tik aurrera hazten joan da eta egun, hiru biztanletik bati eragiten dio (WHO, 2001).

Herrialde industrializatueta arazo nutrizional prebalenteena burdin-urritasuna da, horren harira, burdin-ingestioa (Vidal, 2001), interferentziak, mezu dietetiko-nutrizionala eta gizartearen eskakizun berriak ezagutzearen interesa. Ikerketa internazional baten arabera herrialde industrializatueta, umeen %15ak inguru burdin dietetiko kantitate zein kalitate eskasa hartzen dute (Yip, 1998).

Eskakizun minimoak ez dira ohiko dietarekin betetzen, arrazoi ezberdinak direla medio, hala nola; argaltze dietak, burdinean oparoak diren jakien ospe txarra (odolkia, gibela, haragi gorriak), landare-dieten areagotzea. Zentzu honetan, zergatia burdinean oparoak diren jakiak ez kontsumitzea izan daiteke, edota burdin baliagarritasun baxua aurkezten dutelako, nagusiki xurgatze inhibidorengatik eta burdin hemiko eduki baxuagatik (Olibares, 1999).

Espanian nerabeetan diagnostikatutako ferropenien prebalentzia %1,7koa da gizonezkoetan eta %5ekoa emakumezkoetan; anemia ferropenikoa, %0,9 gizonezkoetan eta %1,6 emakumezkoetan (Arija, 1997). Beste herrialde industrializatu batzuen antzeko datuak dira, eta AEBetan ikus daitezkeenak baino baxuagoak (Looker, 1997).

## 2. ETIOLOGIA ETA FAKTORE ELKARTUAK

Anemiara eman diezaguten arrazoiak ugari izan daitezke, baina ohikoena burdin-urritasuna da, elementu hau gabe ezin delako hemoglobinarik ekoitzi. Sendagileak anemiaren zergatia burdin defizita dela finkatzen duenean, murriztearen arrazoia ikertu eta kokatu behar du.

Arrazoiak, burdin-ingesta baxua (landare-dieta zorrotzak, kontrolik gabeko dieta hipokalorikoak), tutu digestiboaren xurgatze eskasa (gaixotasun zeliakoa,

urdailaren edo hestearen lehortzea), kontsumo beharren areagotzea (jaio berriak, nerabeak, ugaltze adinean dauden emakumeak, haurdun daudenak) organismoko punturen batean galerak handiagotzea (hileroko odol isuriak, odol isuri digestiboak) edota kausa hauetako batzuen konbinatzearen ondorio izan daitezke (Moreira, 2009; Zimmermann, 2007).

## 2.1. Faktore dietetikoak

Herrialde industrializatuetan, batez ere emakume gazteetan ematen diren etengabeko dieta hipokaloriko eta dieta alternatibo berrien ondorioz (zenbait landare-dieta zorrotz, ovo-lakto-begetarianoak, dieta makrobiotikoa...) burdin-ingestio baxuagoak dira edota absortzio mugatua daukate, nutriente jakinen kontsumoagatik, hala nola: zerealak (batez ere zuntz asko daukatenak), kafea edo esne asko hartzea (Hallberg, 2001).

Haurdunaldiaren hasiera burdin erreserba eskasekin eta aldi horren bitartean ekarkin eskasak, pisu baxua jaiotzerakoan, zilborrestearen lotura goiztiarra, edoskitze eskusiboaren iraupen murrizta eta behi esne jariakorrerako sarrera goiztiarra, burdin biodisponibilitate baxuko dietak, dietara haragi sarrera berantiarra, burdin urritasundun anemia garatzeari asoziatutako faktore nagusiak dira (Duran, 2007).

Jaio eta laugarren hilabetetik aurrera, haurraren hazkundeak burdin erreserben murriztea errazten du, honek, eskakizunak betetzeko ekoizpen exogenoaren dependentzia handiagoa dakar. Ekarpene egokia orekatzeko ez bada, biltegiak murriztuta aurkituko dira bizi-denborako seigarren hilabetetik aurrera, eta murrizte hau lehenago gertatuko da umea goiztiarra izan bada (Dallama, 1986). Hau dela eta urtebete azpiko haurrek 8-9 hilabetetik aurrera, euren dieta burdin dietetikoak duten elikagaietan aberastea beharrezkoa da.

Nerabezaroan gertatzen dira ohitura dietetiko gehiengoak, aldaketa psikologikoen eta adin honetan gertatzen den autokontzeptu aldaketaren ondorioz, inguru sozialak erabat eraginda. Modan dauden ohiturak eta dieta jakinak hautatzen dituzte gorputz-irudiak arduratuta, gizartearen idealen ondorioz, muturreko argaltasunari estuki lotuta daudenak (Edlun, 1994). Espainian egindako ikerketa batek erakutsi zuen bezala, nerabeen %46ak elikadura jokabide aztoratua pairatzen zuten eta anorexia edo bulimia sintomak zituztenak %17ra ere iristen ziren (Novalvos, 1998). Bestalde, amerikar otordu tipikoak, kaloria baxuko jakiak, pisua kontrolatzeko dietak edo landare-dieta desorekatuek anemien prebalentzia areagotzen dute. AEBn burutako ikerketa baten arabera, nerabeen eta emakume emankorren laurdenak burdinerako aholkatzen diren eguneroko beharrak betetzen dituztela ikusi ahal izan zen (Centers for Disease Control, 1998).

Gure inguruan geroz eta gehiago nabaritzen da dieta mediterraneoko ohiturak ahazten ari direla eta dieta nutrizionalki ez orekatuak sartzen ari dira, batez ere burdin, folato eta B12 bitaminean urritasuna dutenak (Quiles, 1999). Asko-

tan hutsune hauek elikagaien arteko konbinazio ezegokiak egitetik datoz, horrela, nutrienteen arteko elkarrakzioak sortuz (Puig, 1998).

Ikerketen gehiengoak erakusten duenez, burdin-ingesta totala barazkijaleetan ez da orojaleetan baino baxuagoa (Barr, 2000; Larsson, 2002; Wilson, 1999). Beste ikerketa batzuek agertzen dute barazkijaleetan gertatzen den anemia prebalentzia eta orojaleetan gertatzen dena antzekoa dela (Ball, 1999; Haddad, 1999). Hala ere burdin-ingesta totala ez da xurgatutako burdin kantitatearen seinalagarri zuzena, burdinaren erreserbak baxuak direnean bere xurgapena handuagotu egiten baita (haurdunaldian gertato ohi dena). Burdinaren forma kimikoak ere eragiten du (burdin hemo-a edo ez hemo-a) eta xurgatzea erraztu edo gutxitu dezaketen beste faktore dietetiko batzuen presentziak ere (Hunt, 2003), hala nola, C bitaminak xurgapena handiagotzen du eta kaltzioa, zinka edo fitatoek xurgapena eragozten dute.

Faktore hauek guztiak kontuan hartuta, barazkijaleen burdin erreserbak (ferritina besteak beste) baxuagoak dira (Alexander, 1994; Ball, 1999; Haddad, 1999; Wilson, 1999). Ikerketa hauetako askok ondorioztatzen duenez, barazkijaleek burdin-urritasun ez anemikoa izateko probabilitate altuagoa dute (12 ug/l azpiko ferritina serikoa, baina hemoglobina kontzentrazio normalekin) orojaleek baino, burdin xurgapena barazkijaleetan, biltegiak baxuago edukitzeagatik, areagotuta agertu daitekeen arren. Hala eta guztiz ere, burdin-bitegien egoera mugan mantentzen bada, baliteke egoera fisiologiko ezberdinetan (nerabezaroan edo haurdunaldian bezala) burdin-defizit hori egiazko anemia bihurtzea (eguneroko beharrak handiagotu direla eta), hortaz, egoera hauek kontuan izatea beharrezkoa da, anemiaren aurrezaintzan.

## **2.2. Hazkundearekin erlazionatuta**

Pubertaroan, hazkundearen azkartzea gorputz konposaketako aldaketarekin bat dator, batez ere gizonezkoetan (masa magroaren, gorputzeko odol bolumen eta masa eritrozitarioaren areagotzea). Gorputz masa kilogramo berri bakoitzeko 45-50mg burdin inguru behar dira (Kaplowitz, 2001). Nesken hazkunde kurbaren azkartzea 11-12 urte inguruan sortzen da, eta hilerokoa, orokorrean, hazkunde gailurra baino urte bete beranduago hasten da; gizonezkoetan hazkunde kurbako gailur maximoa 13 eta 14 urteen bitartean ematen da, emakumezkoena baino azkartze handiagoa dauka, baina iraupen laburragoa.

Honek guztiak nutriente eskakizunen areagotze garrantzitsua dakar, batez ere burdinean. Hazkunde kurbaren dezelerazioaren ondoren, gizonezkoak aurrenerabezaroako eskakizunetara bueltatzen dira, emakumezkoak, ordea, hilerokoa-ren hasiera dela medio, eguneko, behar handiagoak mantendu behar dituzte (%20 batean handiagotuz), xurgatutako 2 mg burdin edo gehiago behar izaten ditu, galera menstrual garrantzitsuak direla eta (Kurniawan, 2006).

Zentzu honetan, emakumezko nerabeek burdin eskasia izateko arrisku altua daukate, haien hazkunde azkarra eta hilerokoan gertatzen diren odol galeren

arteko erlazioa dela eta (Nead, 2004). Batz bestekoak baino odol galera handiagoak dituzten emakume emankorrek ere arrisku handiagoa aurkezten dute (Gay, 1998).

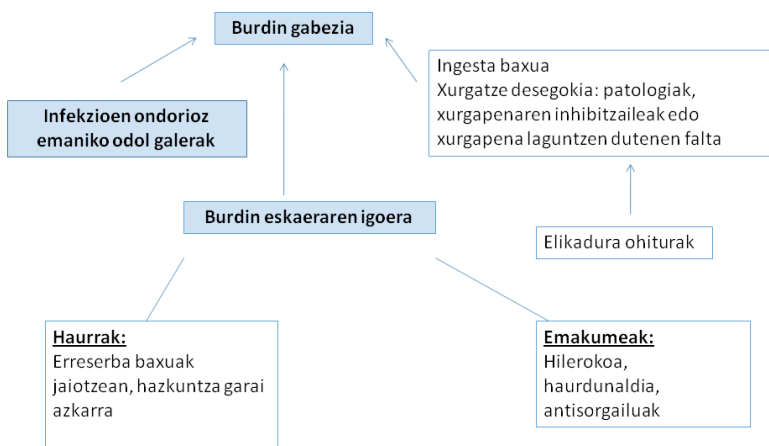
### 2.3. Menarkia

Ugalkortasunaren hasierak, emakumearengan pubertaroko hazkunde maximoa pasata dagoen gizonezkoengan baino burdin eskakizun altuagoak dakarzki. Ferropenia arriskua areagotu egiten da nerabeetan eta emakume ugalkorretan hileroko odoljariora 80ml/hilabete baino altuagoa denean, umetoki barneko gailu antisorgailuen erabilpenarekin, nerabezaroko haurdunaldiarekin, multiparekotasunarekin eta haurtzaroko ferropenia aurretiko diagnostikoarekin (Looker, 1997). Hilerokoan emaniko odol galerek, kasu batzuetan, anemia ferropeniko larriak sortu ditzakete (Urberuaga, 2000).

Era beran, anobulatazaileen erabilpenak galera txikiagoak asoziatzeko ferropenia arriskua murrizten du, odol galtzea txikiagoa delako (Smith, 1998).

Emakume ugalkorrek zenbait arrazoi dauzkate haien burdin-biltegiengatik arduratzeko, adin bereko gizonezkoek baino behar energetiko txikiagoak baitituzte eta era berean burdin galdera handiagoak. Honi, burutzen dituzten argaltze dietak batzen zaizkio, burdinean oparoak diren jakien kontsumoa mugatuz (Ortega, 1999). Bestalde, metodo antisorgailuek galera menstrualak nabarmen aztoratu ditzakete. Burdin galera baxuagoa da ahoko antisorgailuak erabiltzen dituzten emakumeengan, eta normala baino altuagoa umetoki barneko gailuak erabiltzen dituztenengan (IACG, 1981). Azken bi aspektu hauek beran kontuan hartu beharrekoak dira, batez ere anemia ferropeniko aurrekariak dituzten emakumeetan.

#### Irudia 1. Burdin galeraren eragileak



## **2.4. Haurdun dauden emakumeak**

Burdin-urritasunaren beste ondoriotako batzuk egoera fisiologiko ezberdinak edo bizi-zikloa dira. Emakumeek gizonek baino anemia izateko joera handiagoa izaten dute, burdin kantitate handiagoak ordezkatu behar baitituzte, hilerokoan sortutako galerak direla eta. Garrantzitsua da, hortaz, haurdun dauden emakumeek haurdunaldia burdin erreserba justuekin ez hastea, barazkijaleen kasuan gerta daitekeen moduan. Ehun sintesia haurdunaldian, fetoak xurgatzen duen burdina, odol galerak erditzean, nerabeen haurdunaldiak edo erditze jarraiek burdin biltegiak haurdunaldian zehar segituan agortzea eragiten dute (Allen, 2000).

Burdin defizita duen amaren egoerak, umearen burdin biltegietan eta ondoren sortuko duen esnean izango du eragina. Ume goiztiarrak eta burdin defizita daukaten amen umeak burdin biltegi murriztuekin jaioko dira. Amaren esneak burdin gutxi baina biodisponibilitate oso altua dauka, %60ko xurgapenaizatera iritxi daiteke (Gonzalez-Urrutia, 2005), baina burdin-ingesta umean baldintzatuta dago hamaren burdin erreserben arbera. Haurra jaio ostean, burdin erreserbak normalean 6 hilabete inguru irauten dute (ez ordea ume goiztiarren kasuan, haurraren gorputzeko dundin erreserba maximoa azken hilabeteetan gertatzen baita, 6-9 hilabete bitartean).

Egoera guzti hauek, amaren esnearekin egindako elikatze luzeek edo esne artifizialak (burdin disponibilitate askoz ere baxuagoa dauka), osagarriko elikagaiak daukaten burdin xurgagarri kantitate ezegokiekin batera, anemia prebalentzia altuena lehenengo 9-18 hilabete bitartean ematen da, horrela, 12 hilabeteko umeen erdiak anemiko izatera iristen dira (Ross, 1996).

## **2.5. Odol-emaileak**

Arrisku handia daukaten beste taldeetako bat odol-emaileak dira. 200-250 mg/burdin galerak izan ohi dituzte 450 ml-ko odol laguntza ematen duten bakoitzeko, eta ferritina seriko maila baxuekin erlazionatu izan dira (Milman, 1984). Talde hauetan ere, harretaz jarraitu beharko litzateke elikaduran daukaten burdin ingesta eta bestelako galerarik duten baloratu.

Hau dela eta, emakume emankorretan eta hilerokoa jeisten zaien egunetan, odol-emaile izatea arriskutsu izan daiteke, eta kontutan izan beharko litzateke, burdin gabeziaren aurrekariak izanez gero.

## **2.6. Kirol-jarduera**

Kirola nerabezaroan bizitzako beste edozein alditan baino gehiago burutzen da. Aldi honetan kirolean hasten da (lehiaketan alegia), zeina aurrerago elite mailetara iritsi daitekena. Kirol jarduera bere horretan ez da anemia nutrizionaren sortzaile, pertsona gazteak modu ezegokian kirol entrenatzaile edota moni-

toreek gomendatutako dieta ez orekatuak jarraitzen ez baldin baditu behintzat (Raunikar, 1992).

Kirolarietan, ariketarekin erlazionatutako hainbat mekanismok ekarri dezakete burdin-urritasunaren garapena; lasterketaren ondorioko galera gastrointestinalak (Stewart, 1984), traumatismoak edo zoluaren kontrako talkek sortutako hematuria (Abarbanel, 1990), zelula gorrien berritze altua (Weight, 1991), ariketa fisikoak eragindako burdin xurgatze desordenak (Sharkey, 2000) izerdiak eragindako burdin galerak bezala, gorputz tenperaturaren areagotzea, ariketak eragindako azidosia, plasman emaniko orsmolaritate aldaketak, mioglobina eskari altua edo burdina daukaten arnas-entzimen behar eta erabiliera handiagoa (Weaver, 1992); kolektibo hau kontuan hartzeko arrazoi nahikoak dira hauek beraz.

Egoera hauek guztiak, pubertaroan dauden neskei, menarkairen ondorioz emaniko odol galera gehitu behar zaie, ondorioz anemia ferropenikoa pairatzeko talde arriskutsu bihurtzen direlarik, emakumezko kirolariak (Pate, 1993).

Lehia maila altuko kirolarietan sasiaemia diluzionala "kirolariaren anemia faltsua" eman ohi da, batzuetan, hemolisi mekanikoak probokatutako galerek eragindako ferropenia (Balaban, 1992), lan fisikorako gaitasunaren murriztea sorraraziz. Kirolariaren anemia faltsuak atentzio berezia merezi du, izan ere, hemodiluzio bat nabarmentzen da, eguneroko ariketa fisiko aerobikoa egiteagatik odol bolumena handiagotzen da (epe luzeko kirolarien egokitzapen fisiologiko naturala da, zelulek energia eta oxigeno gehiago izan dezaten). Honenbestez, okerra litzateke hemoglobina kantitatea (g) 100mg odoleko jetsiera daukan hemodiluzioa anemiatzat hartzea. Kontutan izan behar dugu, litekeena dela, odol bolumen totalan handiagotzea ematea, eta ondorioz hemoglobina kantitate totala handiagoa da, odol bolumen totalaren areagotzearekin bat baitator (Legaz, 2000; Shankey, 2000; Venerando, 1981).

### **3. DIAGNOSTIKOA**

Anemiar sindromea bolumen unitateko hemoglobina (Hg) kantitatea balore estandarren azpitik dagoenean diagnostikatuko da; balore hauek aldokarrak izan daitezke, tekniken arabera, oro har, anemiatzat hartuko da, gizonezkoetan odolean 13g Hg/dl eta emakumezkoetan 12g Hg/dl emaniko baloreak (WHO/UNICEF, 2001). Balore hau adin talde, sexua, egoera fisiologiko, harduldia eta altueraren arabera aldatuko da (Nestel, 2004). Hala ere aurrez esan bezala, kirolarien kasuan hemodiluzioa eman den edo ez baloratu beharko genuke.

**Taula 1. Anemia ferropenikoaren diagnosia jaio berri eta 2 urte birateko haurretan**

	HEMOGLOBINA (g/dL)	HEMATOKRITOA (%)	VCM ( $\mu^3$ )
<b>Jaio berria</b>	13,5	42	98
<b>1 astea</b>	13,4	42	88
<b>2 astea</b>	12,5	42	86
<b>2 hilabetea</b>	9,0	30	77
<b>0,5-1,9 urte</b>	11,0	33	70

Merino-Arribas J. M. "Anemias en la infancia. Anemia ferropenica". *Pediatría Integral* 2004; 8(5):385-403.

World Health Organization Department of Nutrition for Health and Development /United Nations University/UNICEF. Iron deficiency anemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Ginebra: WHO; 2001.

**Taula 2. Burdin-urritasunaren estadioak haur eta nerabezeroaren hasieran**

Burdin-urritasunaren estadioak	1. Estadioa Fe defizioa	2. Estadioa Erdiko fasea	3. Estadioa Anemia	
	FERRITINA (ng/mL)	TRANSFERRINA SAT (%)	HEMOGLOBINA (g/dL)	HEMATOKRITO A (%)
<b>ADINA</b>				
1-2	10	9	12	33
3-5	10	13	12	34
6-11	12	14	13	36
<b>12-15 MUTILA</b>	12	14	14	37
<b>12-15 NESKA</b>	12	14	13	36

Merino-Arribas J. M. "Anemias en la infancia. Anemia ferropenica". *Pediatría Integral* 2004; 8(5):385-403.

**Taula 3. Burdin-urritasunaren estadioak gazte eta helduetan**

Burdin-urritasunaren estadioak	1. Estadioa Fe defizioa	2. Estadioa Erdiko fasea	3. Estadioa Anemia	
	FERRITINA (ng/mL)	TRANSFERRINA SAT (%)	HEMOGLOBINA (g/dL)	HEMATOKRITOA (%)
<b>ADINA</b>				
15 urtetik gora gizona	12	16	13	39
15 urtetik gora emakumea	12	16	12	36
Haurdunaldia	12	16	11	33



Anemiaren diagnosirako burdin erreserben jeitsiera indikatzaile ohikoena bezala erabili izan den arren (WHO, 2001), mikroelikagai honen egoera besterik ez baloratzeak diagnostiko okerretara eraman gaitzake, burdin defizitaren eta anemiaren ondorioak ez baitira berdinak (Scholl, 1992).

Burdin-urritasuna 3 estadiotan gertatzen da hurrenez-hurren egiazko anemiara iritsi baino lehen.

Estadioak modu honetan definitzen dira:

1. Estadioa, burdin erreserben murriztea: 12 ng/ml azpiko mailak ferritina serikoan. Honek burdin erreserben tamaina estimatzen du gibelean, ornomuinean eta barean. Ez dago egoera hau osasunerako kaltegarria den segurantzarik, baina jaitsiera nabarmen batek egoera gaitasun funtzioaletan eragin zuzena izan dezake (Herberg, 2001).

2. Estadioa, burdin urritasundun Eritropoesia: Hemoglobina kontzentrazioa ez da anemiaren mailetatik jaisten. Estadio hau saturazio transferrino serikoaren (TSat) bitartez diagnostikatu daiteke, burdin plasmaticoaren garraiatzaile nagusia baita, zeina %30-35etik %16ra jaistean diagnostikatu daitekelarik, 2. estadioa (Lynch, 2001).

3. Estadioa, anemia ferropenikoa: aurretik aipatutako hemoglobina (12-13 g/dl) kontzentrazioen arabera diagnostikatu. Hemoglobina 10g/dl tik jesitean eta batzuetan besteko korpuskulu bolumena (VCM)  $80 \mu^3$ -tik jeistean egoera larria da, batez ere adinako pertsonetan (Allen, 2001). Anemia ferropenikoa edo burdin urritasundun anemia, burdin hutsunea indikatzaileekiko balore anormalen asoziazioan bakarrik gertatzen da, hemoglobina mailak beste arrazoi batzuenatik jaitsi baitaitezke, hala nola: A bitaminaren, azido folikoaren, erriboflabina-  
ren edo B12 bitaminaren urritasunak edo desorden handigarri kronikoak edo malaria bezalako infekzioak diren arrazoiengatik ere (Allen, 2001).

Latinoamerikako anemia lan taldearen bateratzearen arabera (Novoa, 2006), burdin biltegien pronostikoaren, burdin erreserben egoeraegoera baloratuaz gauzatu behar da, bai biltegiaren zein honen disponibilitatea. Hau modu honetan baloratu daiteke (Tobli, 2009):

- Ferritina serikoa
- Transferrina Saturazioaren portzentaia (TSat%)
- Globulu Gorri Hipokromikoen portzentaia
- Erretikulozitoetako Hemoglobina edukia

Transferrina saturazioak (TSat%) eta ferritina serikoak, burdinaren egoera ebaluarazi eta burdin erreserben deplezioko lehen etapak antzeman ditzazkete, hemoglobina kontzentrazioak anemiarentzako muga balore jakinetik gora (12 g/dl) daudenean ere (Bo Lönnerdal, 1996; WHO, 2001). Parametro hauek, anemia ferropenikoaren aurrekari bezala erabili daitezke, aurrezaintza bezala.

## **4. SINTOMATOLOGIA, ZERGATIAK ETA ONDORIOAK**

### **4.1. Sintomatologia**

Burdina, gure organismoan kantitate oso txikietan aurkitzen den arren, kofaktore bezala hartzen du parte bizitzarako premiazkoak diren hainbat prozesu biologikotan, oxigeno garraioa, fosforilazio oxidatiboa, neurotransmisoreen metabolismoa eta azido desoxiribonukleikoa bezala (Bothwell, 1979).

Hala ere, odoleko hemoglobina maila balore normaletatik jaisten denean, ondoko sintomak azalduko dira: gizabanakoa nekatuta aurkituko da, zurbil, haserrekor, ariketarako tolerantzia baxuagoarekin eta bihotz-erritmoa azeleratuta (Moreira, 2009).

Haurdun daudenen kasuan berebiziko garrantzia du egoera ondo kontrolatzeko. Amaren ondorioak sintoma kardiobaskularrak, kapazitate mental eta fisiokoaren murrizketa, funtzio inmunea gutxitzea, nekea, odol-erreserben murrizketa, eta erditzearen ondorengo odol transfusio arriskua dira (Baker, 2000).

Haurdun dagoen amak jasango dituen sintomatologia hauetaz gain, haurra jaiotzen denean, posibilitate oso handiak izango ditu anemiarekin jaiotzeko eta ondorengo hilabeteetan arazoak izateko burdin erreserba baxuak direla eta (Allen, 2000).

### **4.2. Burdin-urritasunaren zergatiak eta ondorioak**

Burdin gabeziaren agerpenak anemiak berezko dituenetik, edo burdin dependentsiadun entzimen funtzio okerrak sortzen dituen beste arrazoi ez hematologikotatik eratortzen dira (Olivares, 2003) edo bien elkarketagatik (Yip, 2002).

Besteak beste, burdin gabezia dela eta ondorengo ondorioak antzeman izan dira: lan fisikorako gaitasuna eta berezko jardura edo eta mugimenerako alterazioak, immunitate zelularren eta neutrofiloen kapazitate bakterizidarenak, bereziki arnasketa-traktuaren infekzioekiko suszeptilitate handiagoa, giro hotzetan termogenesiaren murriztea, tutu digestiboaren alterazio funtzional zein histologikoak, A bitamina hepatikoaren mobilizazio akatsak, jaiotze goiztiar eta morbilitate perinatal arrisku handiagoa, fetoari burdin transferentzia baxuagoa, hazkunde abiadura murriztea, alterazio konduktualak eta buruko zein mugimenerako garapen alterazioak, kondukzio abiadura motelagoa entzumen eta begi-sistema sensorialetan (Algarin, 2003; Yip, 2003).

Jarraian burdin-urritasunaren ondorioak aztertuko ditugu bizi-etapa ezberdinen arabera:

Burdin-urritasuna ez da edozein urritasun egoeratzat hartu behar, ez baitio eritropoiesiari bakarrik eragiten, anemia sorraraziz. Beste organo eta funtzioei

ere eragiten die, haur-morbilitate tasaren areagotzearekin lotzen diren nahaste ez hematologikoak erakarrit, errendimendu baxua garapen eskalan eta heziketa arrakasta ezegokien ondorioko ikasketa nahasteak (Soekarjo, 2001).

Bestalde, esan, anemia ferropenikoa ez dela eskolaurrekoetan, eskola-ikasleetan edo gizonezko helduetan oso kontuan hartu beharreko arazoa (Olivares, 2003).

Hautzarroan burdin gabeziaren zergatirik ohikoena nutrizionala da, mineral honen ohiko dietaren eskakizun garrantzitsuenak betetzeko zailtasunak sortua, batez ere esneki askoz osaturiko dieta hartzean (Olivares, 1999).

Ume goiztiarretan, anemia ferropenikoaren prebalentzai handiagoa da, bere burdin-biltegia txikiagoa baita jaiotzerakoan, ondorioz, geroago, burdin-eskakizun altuagoak izango ditu. Suszeptibilitate hau era beran altuagoa da edoskitze artifizialean dagoen umean, formula lakteo indartuak jasotzen ez baditu behintzat, behi-esnearen burdin-edukia baxua baita eta mineral hau pobreaki xurgatua izango da, %3-4 besterik ez (Estekel, 1986). Amaren esneak eskusiboki elikatutako bularreko haurretan ordea, honen burdin-edukia baxua den arren, 6 hilabeterarte babestuta egongo da, esne honen burdin biodisponibilitatea bikaina dela eta, laktoferrinaren presentziarengatik. Autore batzuek amaren esnearen duen burdin hemo-aren xurgapena %30-60%koa (Gonzalez-Urrutia, 2005) izan daitekeela antzeman dute. Beste ikertzaile batzuk aldiz, xurgapena %80ra itsitsi daitekeela diote (Martinez, 1999).

Arau orokor bezala, amaren edoskitzea geroz eta luzeagoa izan ahala, baxuagoa izango da burdin-urritasun prebalentzia haurraren (Martínez, 1999).

Anemia morbiditate perinatalarekin asoziatzen duten artikulua ere aurkitu dira (Inglesias, 2009). Burdin-urritasundun anemiak haurdun dagoen emakumean eta umean jarraitzen duen katea sortzen du, zeinak, umeak, definitiboki urritasunaren ondorioak pairatzen dituen: pisu urria jaiotzerakoan, goiztiartasuna, plazentaren haustura edo infezioa (Breyman, 2005) edo hilkortasun perinatala (Gay, 1998). Umearen burdin urritasunak, tratamendua eginda ere ondorio atzeraezinak pairatzen ditu (Nissenson, 2003), nahiz eta datuak erabatekoak ez izan (Gordon, 2003).

Autore ezberdinek frogatzen dutenaren arabera, anemiaren presentziak 6 eta 10 puntu arteko ezberdintasunak dakarzki buru eta mugikortasun-garapen eskaleetan, haur ez-anemikoekin alderatuta (Lozoff, 1987; Pollit, 1993; Walter, 1989).

Haur helduagoan, hazkunde erritmoaren murrizteagatik, eta dieta oparago eta anitzagoagatik, etiologia nutrizionala ez da horren prebalentea, normalean adin honetan urritasuna, edoskitze-alditik herrestan eramaten den egoera izanik (Olibares, 1999). Periodo honetan beste faktore batzuek hartzen dute garrantzia, bereziki, xurgapen-okerraren sindromea, odol-galera digestiboak, hesteetako bizkarroi hematofagoen kutsadura dela eta (Olibares, 1999).

Nerabezaroa haurtzarotik heldu izan arte doan trantsizio aldia da, zeinetan, aldaketa psikikoez gain, eskakizun nutrizionalak areagotzen dituzten aldaketa antropometriko oso garrantzitsuak ere gertatzen diren. Hazkundearen azken fasea eratzen du, gorputz-konposaketa aldaketekin, sexu heldzearekin eta ugaltze ahalmena eskuratzearekin. Nerabezaroan zehar, jarduera intelektuala areagotzen da eta kirol-jarduera hasten da, norgehiagoka maila altua izatera iritsi daitekeena. Guzti honengatik, makro eta mikro-elikagarrien eskakizunean areagotze nabaria gertatzen den periodoa kontsideratu daiteke, ezaugarri psikologiko zehatzak dituen biztanleria batetan, zeinetan zailagoa den aholkatzea eta eragin sozialen ondorioz ohitura nutrizional ezegokiak erraztasun handiz hartzen diren.

Aldi honetan zehar, anemia ferropenikoak lan-kapazitatean gutxitze garrantzitsua dakar, oxigenoa garraiatzeko kapazitatea gutxitzen denez eta metabolismo oxidatiboko ehunen narriaduragatik (Baynes, 1990).

Haurdunaldian zehar, burdin-eskakizunak ezberdinak dira. Batez-besteko eguneko beharrezko burdin-xurgatze kantitatea 0,8 mg-koa da lehen hiru hilekoan (Murphy, 1986); haurdun ez dauden emakumeetan baina baxuagoa, eskakizun gehienak azken bi hiru hilekotan kontzentratzen direlarik, 4,4 mg bigarren hiru hilekoan eta 6,3 mg hirugarrengoa haurdunaldia biltegi eskasia edo minimoekin hasten duten emakumeetan (Hertrampf, 1994).

Bestalde, dieta-burdinaren xurgapena lehen hiru hilekoan baxua da, progresiboki hazten joanez, haurdunaldia aurrera doan heinean, 36. astean edo hirukoizten delarik. Dena den, ezinezkoa da burdin-eskakizun altu hauek dietaren burdin-ekarpenarekin bakarrik betetzea. Estimaten denez, burdin-xurgapena areagotu arren, haurdunaldia aurretik (batez ere 6. hilabetea baino lehen) burdin erreserbak 300-500 mg ingurukoak izan behar dutela, haurdunaldiak inposatutako defizit garbia betetzeko (Hertrampf, 1994).

Horrela, haurdunaldiko burdin-urritasunak amaren osasunean zein ume jaioberriarenean kalte egiten duela erakusten dute datuek (Goyer, 1995). Amaren ondorioak; sintoma kardiobaskularrak, gaitasun intelektual eta mugikortasunaren murrizketa, funtzio inmunea gutxitzea, nekea, odol-erreserben murrizketa, eta erdi ondorengo odol transfusio arriskua dira (Baker, 2000).

Ikerketa baten bitartez ondorioztatu da hiru mekanismo potentzial daudela, zeintzuen bitartez amaren anemia erditze goiztiarren arrisku izan daitekeena: hipoxia, estres oxidatiboa eta infekzioa (Allen, 2001).

Era beran, amaren hemoglobina maila baxuak jaioberriaren plazentaren tamaina handiarekin erlazionatuta daude, parametro hau, umearen etorkizunean iragarritako hipertentsio eta gaixotasun kardiobaskularren aurrekaria izan daitezela pentsatzen da (Luke, 2005).

## 5. ONDORIOAK

Anemia ferropenikoaren etiología multifaktoriala da, baina berebiziko garrantzia izan dezakete ohitura dietetikoek-nutrizionalek.

Arrazoiaren artean, burdin-ingesta baxua (landare-dieta zorrotzak, kontrolrik gabeko dieta hipokalorikoak), tutu digestiboaren xurgatze eskasa (gaixotasun zeliakoa, urdailaren edo hestearen lehorteak), kontsumo beharren areagotzea (jario berriak, nerabeak, ugaltze adinean dauden emakumeak, haurdun daudenak) organismoaren punturen batean burdin edo odol galerak daudelako (hileroko odol isuriak, odol isuri digestiboak) edota kausa hauetako batzuen konbinatzearen ondorio izan daitezke.

Nerabezaroan barneratzen dira ohitura dietetiko gehiengoak. Era berean nesketan menarkiarekin batera, burdin beharrak handiagotu egiten dira eta hau dela eta beharrezkoa da, burdin ingesta zein biodisponibilitatea handiagotzea.

Ikerketen gehiengoak erakusten duenez, burdin-ingesta totala barazkijaleetan ez da orojaleetan baino baxuagoa, baina hauek hartzen duten burdinaren jatorria elikagai begetaletakoa denez, hauen burdin biodisponibilitatea txikiagoa da (ez hemo motako burdina). Kasu hauetan burdinaren xurgatzea erraztu edo gutxitu dezaketen beste faktore dietetiko batzuen presentzia kontutan izan behar dugu. Odol emaile direnek, hazkuntza egoeretan daudenek, menarkia hasi berria eta erresistentziko kirolariek ere, aholku hauek jarraitu beharko lituzkete.

Anemia ferropeniko baten diagnostikoa ez da burdin erreserbei begiratuaz egin behar (burdin defizitaren diagnostikorako bakarra), baizik eta hemoglobina kantitateari begiratu behar zaio, gizonetako odolean 13 g Hg/dl azpitik dagoen eta 12 g Hg/dl azpitik emakumezkoetan. Haur eta haurdun dauden emakumeetan 11g Hg/dl tik behera hartzen da anemiatzat.

Haurdun daudenen kasuan berebiziko garrantzia du egoera ondo kontrolatzeak eta burdin biodisponibilitate altuko dieta bat mantentzeak. Amaren ondorioak sintoma kardiobaskularrak, kapazitate mental eta mugikortasunaren murrizketa, funtzio immunea gutxitzea, nekea, odol-erreserben murrizketa, eta erditze ondorengo odol transfusio arriskua dira. Amak jasandako ondorioek haurraren ere ondorio zuzenak izan ditzazke, batez ere ume goiztiarretan (jakinik burdin erreserba máximoak 6-9 hilabete birtaeen gauzatzen direla). Burdin erreserba baxuekin jaiotako umeak, litekeena da ondorengo 6 hilabeteak baino lehen bere burdin erreserbak ahitzea. Era beran, posibilitate handiak izango ditu anemiarekin jaiotzeko eta ondorengo hilabeteetan, burdin erreserba baxuak izateaz gain, arazoak izan ditzazke ahalmen intelektual zein mugikortasunerako gaitasunean. Egoera honen aurrean neurri bereziak hartzea gomendatzen da, ama zein umearen elikaduraren aldetik.

Jario osteko lehenengo 12 hilabeteetan amaren edoskitzearen garrantzia garaipatu nahi da, batez ere amaren esneak duen burdina hemo motakoa eta

honen xurgapena handiak (%30-80) jaio osteko lehenengo 9-18 hilabeteetan anemia prebalentzia handiak ekiditen lagundu dezake.

Oro har, amaren edoskitzea geroz eta luzeagoa izan ahala baxuagoak izango dira, haurretan emanten diren anemia ferropeniko kasuak.

Haurtzaro eta nerabezaroan aldiz, garrantzia handia izango dute esnekiak noiz eta zein elikagaiekin hartzen diren. Hauek budin asko duten elikagaietatik banandu beharko lirateke, burniaren xurgapenean (hemo zein ez hemo jatorriko burnian) negatiboki eragiten baitu.

## **ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK**

ALEXANDER, D.; BALL, M. J.; MANN, J. "Nutrient intake and haematological status of vegetarians and age-sex matched omnivores". *Eur J Clin Nutr*, 1994; 48: 538-46.

ALGARIN, C.; PEIRANO, P.; GARRIDO, M.; PIZARRO, F.; LOZOFF, B. "Iron deficiency anemia in infancy: long-lasting effects on auditory and visual system functioning". *Pediatr Res*, 2003; 53: 217-23.

ALLEN, L. H. "Anemia and Iron deficiency: effects on pregnancy outcome". *Am J Clin Nutr*, 2000; 71: 1280S-1284S.

———. "Iron Supplements: Scientific Issues Concerning Efficacy and Implications for Research and Programs". *J Nutr*, 2002; 132: S813-9.

ALLEN, R. E.; MYERS, A. L. "Nutrition in toddlers". *Am Fam Physician*, 2006; 74(9): 1527-32.

ARIJA, V.; FERNÁNDEZ, J.; SALAS, J. "Carencia de hierro y anemia ferropénica en la población española". *Med Clin*, 1997;109: 425-43.

BALABAN, E. P. "Sports anemia". *Clin Sports Med*. 2003; 11: 313.

BALL, M. J.; BARTLETT, M. A. "Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women". *Am J Clin Nutr*, 1999; 70: 353-8.

BARR, S. I.; BROUGHTON, T. M. "Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50". *J Am Coll Nutr*, 2000; 19: 781.

BAYNES, R. D.; BOTHWELL, T. H. "Iron deficiency". *Annu Rev Nutr*, 1990; 10: 133-48.

BEARD, J. L.; DAWSON, H.; PINERO, D. J. "Iron metabolism: a comprehensive review". *Nutr Rev*, 1996; 54: 295-317.

BLOEM, M. W. "Interdependence of vitamin A and iron: an important association for programmes of anaemia control". *Proc Nutr Soc*, 1995; 54(2): 501-8.

BREYMAN, C. "Iron deficiency and anemia in pregnancy: Modern aspects of diagnosis and therapy". *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology*, 2005; 123: S3-11.

- Centers for Disease Control (CDC). "Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States". *MMWR*, 1998; 47: 1-29.
- DALLMAN, P. R. "Iron deficiency in the weanling: a nutritional problem on the way to resolution". *Acta Paed Scand*, 1986; 323: 59-67.
- DARNTON-HILL, I.; NALUBOLA, R. "Fortification strategies to meet micronutrient needs: successes and failures". *Proceeding of the Nutrition Society*, 2002; 61: 231-41.
- DARNTON-HILL, I.; WEBB, P.; HARVEY, P. W.; HUNT, J. M.; DALMIYA, N.; CHOPRA, M.; et al. "Micronutrient deficiencies and gender: social and economic costs". *Am J Clin Nutr*, 2005; 81(5): S1198-205.
- DURAN, P. "Anemia por deficiencia de hierro: estrategias disponibles y controversias por resolver." *Arch Argent Pediatr*, 2007; 105(6): 488-90.
- EDLUND, B.; HALLQUIST, G.; SJÖDEN, P. O. "Attitudes to food, eating and dieting behaviour in 11 and 14 year old Swedish children". *Acta Paediatr*, 1994; 83: 572-7.
- GAY, J. "Prevención y control de la carencia de hierro en la embarazada". *Rev Cubana Aliment Nutr*, 1998; 18(2): 15-8.
- GONZÁLEZ-URRUTIA, R. "Disponibilidad del hierro". *Revista Costarricense de Salud Pública*, 2005: 14(26): 6-12.
- GORDON, N. "Iron deficiency and the intellect". *Brain and Development*, 2003; 25: 3-8.
- HAAS, J. D.; BROWNLIE, T. "Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship". *J Nutr*, 2001; 131: 676-90.
- HALLBERG, L. "Does calcium interfere with iron absorption?". *Am. J. Clin. Nutr*, 1998; 68: 3.
- . "Perspectives on nutritional iron deficiency". *Annual Review of Nutrition*, 2001; 21: 1-21.
- . "Advantages and disadvantages of an iron-rich diet". *Eur Clin Nutr*, 2002; 56: S12-28.
- HALLBERG, L.; HULTHEN, L. "Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron". *Am J Clin Nutr*, 2000; 71(5): 1147-60.
- HALLBERG, L.; BRUNE, M.; ROSSANDER, L. "Effect of ascorbic acid on iron absorption from different types of meals. Studies with ascorbic-acid-rich foods and synthetic ascorbic acid given in different amounts with different meals". *Hum Nutr Appl Nutr*, 1986; 40(2): 97-113.
- HALLBERG, L.; ROSSANDER-HULTHEN, L.; BRUNE, M.; GLEERUP, A. "Inhibition of haem-iron absorption in man by calcium". *Br. J. Nutr*, 1992; 69: 533-540.
- HALLBERG, L.; BRUNE, M.; ERLANDSSON, M.; SANDBERG, A. S.; ROSSANDER-HULTEN, L. "Calcium: effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absorption in humans". *Am J Clin Nutr*, 1991; 53(1): 112-9.

- HUNT, J. R.; ROUGHHEAD, Z. K. "Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability". *Am J Clin Nutr*, 2000; 71: 94-102.
- HURRELL, R. F.; LYNCH, S. R.; TRINIDAD, T. P.; DASSENKO, S. A.; COOK, J. D. "Iron absorption in humans as influenced by bovine milk proteins". *Am. J. Clin. Nutr*, 1989; 49: 546-52.
- IGLESIAS, J. L.; TAMEZ, L. E.; REYES, I. "Anemia y embarazo, su relación con complicaciones maternas y perinatales". *Medicina Universitaria*, 2009; 11(43): 95-8.
- International Anemia Consultative Group (IACG). *Iron deficiency in women. A report of the International Anemia Consultative Group*. Washington (DC): Nutrition Foundation, 1981.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. Washington, DC: National Academies Press, 2001.
- KAPLOWITZ, M.; SLORA, E.; WASSERMAN, R.; PEDLOW, S.; HERMAN-GIDDENS, M. "Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race". *Pediatrics*, 2001; 108: 347-353.
- KIM, M.; LEE, D. T.; LEE, Y. S. "Iron absorption and intestinal solubility in rats are influenced by dietary proteins". *Nutr. Res*, 1995; 15: 1705-1716.
- KRIEGER, E.; HURTADO, A.; HARTL, C.; KEITH, G.; SCOTT, K. "Early childhood anemia and mild or moderate retardation". *Am J Clin Nutr*, 1999; 69: 115-9.
- KURNIAWAN, Y. A.; MUSLIMATUN, S.; ACHADI, E. L.; SAS-TROAMIDJOJO, S. "Anemia and iron deficiency anemia among young adolescent girls from the peri urban coastal area of Indonesia". *Asia Pac J Clin Nutr*, 2006; 15: 350-356.
- LARSSON, M.; ROSSANDER-HULTHEN, L.; SANDSTROM, B.; SANDSBERG, A.S. "Improved zinc and iron absorption from breakfast meals containing malted oats with reduced phytate content". *Br. J. Nutr*, 1996; 76: 677-88.
- LARSSON, C. L.; JOHANSON, G. K. "Dietary intake and nutritional status of young vegans and omnivores in Sweden". *Am j Clin Nutr*, 2002; 6: 100.
- LEGAZ, A. "Atletismo Español: Análisis básico de la pseudoanemia, anemia ferropénica y anemia megaloblástica". *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2000; 1 (1): 65-83.
- LI, R.; CHEN, X.; YAN, H. "Functional consequences of iron supplementation in iron deficient Beijing, China". *Am J Clin Nutr*, 1994; 59: 908-13.
- LYNCH, S.; GREEN, A. "Assessment of nutritional anemias". En: *Nutritional Anemias*. Boca Ratón: CRC Press LLC, 2001; p. 24-43.
- LOMBARDI-BOCCIA, G.; MARTÍNEZ-DOMÍNGUEZ, B.; AGUZZI, A. "Total heme and non-heme iron in raw and cooked meats". *Journal of Food Science*, 2002, 67(5): 1738-41.



- LÖNNERDAL, Bo L.; DENEY, K. G. "Epidemiología de la deficiencia de hierro en lactantes y niños". *Anales Nestle*, 1996; 51: 82-9.
- LOOKER, A. C.; DALLMAN, P. R.; CARROLL, M. D. "Prevalence of iron deficiency in the United States". *JAMA*, 1997; 277: 973-6.
- LOZOFF, B.; BRITTENHAM, G. M.; WOLF, A. W. "Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infants developmental test performance". *Pediatrics*, 1987; 79: 981-95.
- MARTINEZ, C.; ROS, G.; PERIAGO, M. "Biodisponibilidad mineral (I): Hierro y cinc". *Rev Cienc (IEB)*, 2000; 25: 23-36.
- MERINO-ARRIBAS, J. M. "Anemias en la infancia. Anemia ferropenica". *Pediatría Integral*, 2004; 8(5): 385-403.
- MILMAN, N.; SORDERGAARD, M. "Iron stores in male blood donors evaluated by serum ferritin". *Transfusión*, 1984; 24: 464-8.
- MONSEN, E. R.; HALLBERG, L.; LAYRISSE, M.; HEGSTED, D. M.; COOK, J. D.; MERTZ, W. "Estimation of available dietary iron". *Am J Clin Nutr*, 1978; 31(1): 134-41.
- MORA, J. O.; MORA, O. L. *Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe anemia ferropriva*. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1998.
- MOREIRA, V. F.; LÓPEZ, A. "Anemia ferropenica. Tratamiento". *Rev Esp Enferm Dig*, 2009; 101(1): 70.
- MURPHY, J. F.; O'RIORDAN, J. O.; NEWCOMBE, R. G.; COLES, E. C.; PEARSON, J. F. "Relation of haemoglobin levels in first and second trimesters to outcome of pregnancy". *Lancet*, 1986; 1: 992-5.
- NEAD, K.; HALTERMAN, J.; KACZOROWSKI, J.; AUINGER, R.; WEITZMAN, M. "Overweight Children and Adolescents: A Risk Group for Iron Deficiency". *Pediatrics*, 2004; 114: 104-108.
- NESTEL, P.; DAVIDSSON, L. "Anemia, Deficiencia de Hierro y Anemia Ferropriva. Grupo Consultor Internacional de Anemia Nutricional (INACG)". *Oficina de Salud, Enfermedades Infecciosas y Nutrición, Oficina de Salud Global, Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID)*. Junio 2004.
- NISSENSON, A. R.; GOODNOUGH, L. T.; DUBOIS, R. W. "Anaemia: not just an innocent bystander?" *Arch Intern Med*, 2003; 163: 1400-5.
- NOVALBOS, J. P.; RODRÍGUEZ, A.; MARTÍNEZ, J. M. "Conductas alimentarias alteradas y desórdenes parciales en adolescentes con normopeso". *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 1998; 4: 133-4.
- NOVOA, E. "Anemia en la adolescencia, un desafío diagnóstico y terapéutico". *Revista de la Anemia Working Group Latin America (AWGLA)*, 2006; 2: 3-10.
- OLIVARES, M.; WALTER, T.; HERTRAMPF, E.; PIZARRO, F. "Anaemia and iron deficiency disease in children". *Br Med Bull*, 1999; 55: 534-48.

- OPS. "La anemia como centro de atención. Hacia un enfoque integrado para un control eficaz de la anemia". *Sesión conjunta de la Asamblea General de las Naciones Unidas y del Fondo de las Naciones Unidas a favor de la Infancia (UNICEF)*. 2004. Traducción al Español de la OPS, 2005.
- ORTEGA, R. M. "Polivitamínicos. Evidencias que apoyan su utilización y posibles beneficios". *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 1999, 5(1): 18-24.
- PADRÓN, M.; MARTÍN, I.; GARCÍA, A. "Utilización del indicador hierro absorbible en la evaluación de dietas: programa para su estimación". *Rev Cubana Aliment Nutr*, 1992; 6: 44-9.
- PATE, R. R.; MILLER, B. J.; DAVIS, J. M.; SLENTZ, C. A.; KLINGSHIRN, L. A. "Iron status of female runners". *Int. J. Sport Nutr*, 1993; 3: 222-31.
- POLLITT, E. "Iron deficiency and cognitive function". *Ann Rev Nutr*, 1993; 13: 521-37.
- PUIG, M.; BENITO, E.; TUR, J. A. "Hábitos nutricionales en adolescentes escolarizados de Palma de Mallorca". *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 1998; 4: 134-5.
- QUILES, J. L.; MARTÍNEZ, E.; OCHOA, J. J. "Hábitos alimentarios en universitarios y composición nutricional de los menús en un comedor universitario español". *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 1999; 5:75-82.
- RAMAKRISHNAN, U.; NEUFELD, L. M.; GONZALEZ-COSSIO, T.; WILLALPANDO, S.; GARCIA-GUERRA, A.; RIVERA, J.; et al. "Multiple micronutrient supplements during pregnancy do not reduce enaemia or improve iron status compared to iron-only supplements in semirural". *Mexico J Nutri*, 2002; 134: 898-903.
- RAUNIKAR, R. A.; SABIO, H. "Anemia in the adolescent athlete". *AJDC*, 1992; 146: 1201-5.
- ROSS, J. S.; THOMAS, E. L. "Iron deficiency anemia and maternal mortality. Profile 3". *Working Notes Series no 2*. Washington, D.C. Academy for Educational Development, 1996.
- SAARINEN, U. M.; SIIMES, M. A.; DALLMAN, P. R. "Iron absorption in infants: high bioavailability of breast milk as indicated by the extrinsic tag method of iron absorption and by the concentration of serum ferritin". *J Pediatr*, 1977; 91: 36-9.
- SCHOLL, T. O.; HEDIGER, M. L.; FISCHER, R. L. "Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study". *Am J Clin Nutr*, 1992; 55: 985-8.
- SHANKEY, J.; GREEN, G.A. "Sports haematology". *Sport Med*, 2000; 29: 27-38.
- SMITH, Y. R.; QUINT, E. H.; HERTZBERG, R. B. "Menorrhagia in adolescents requiring hospitalization". *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 1998; 11: 13-5.
- SOEKARJO, D. D.; DE PEE, S.; BLOEM, M. W.; TJIONG, R.; YIP, R.; SCHREURS, W. H.; MUHILAL. "Socioeconomic status and puberty are the main factors determining anemia in adolescent girls and boys in East Java, Indonesia". *Eur J Clin Nutr*, 2001; 55: 932-9.
- STEKEL, A.; OLIVARES, M.; PIZARRO, F.; CHADUD, P.; LÓPEZ, I.; AMAR, M. "Absorption of fortification iron from milk formulas in infants". *Am J Clin Nutr*, 1986; 43: 917-22.

- STEWART, J. G.; AHQUIST, D. A.; MCGILL, D. B.; ILSTRUP, D. M.; SWARTZ, S.; OWEN, R. A. "Gastrointestinal blood loss and anemia in runners". *Ann Intern Med*, 1984; 100: 843-5.
- TOBLLI JE, GARCÍA A, ARISTIZÁBAL A, et al. Diagnóstico y tratamiento de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica en todos sus estadios. Consenso del Anemia Working Group Latin America (AWGLA). *Dial Traspl*. 2009;30(3):104-8.
- URBERUAGA, A.; ESTEBAN, S.; FERNÁNDEZ, B.; FERNÁNDEZ, A.; NAVAJAS, A.; GONZÁLEZ, F. "Hipermenorrea en adolescentes como causa de anemia ferropénica y de ingreso en un centro hospitalario". *An Esp Pediatr*, 2000; 52: 495-6.
- VENERANDO, A.; PELLICCIA, A. "Physiopathology of superficial venous circulation in athletes". *Phlebologie*, 1981; 34(2): 289-98.
- VIDAL, M. C.; FARRÉ, R. "Evaluación antropométrica del estado nutricional y estimación de las ingestas de hierro y de vitamina C de mujeres posmenopáusicas y hombres mayores de 45 años". *Nutri. Hosp*, 2001; 16(5): 162-9.
- VITERI, F. E. "Iron supplementation for the control of iron deficiency in populations at risk". *Nutr Rev*, 1997; 55(6): 195-209.
- WALTER, T.; DE ANDRACCA, I.; CHADUD, P.; PERALES, C. G. "Iron deficiency anemia: adverse effects on infant psychomotor development". *Pediatrics*, 1989; 84: 7-17.
- WEAVER, C. M.; RAJARAM, S. "Exercise and iron status". *Journal of Nutrition*, 1992; 122: 782-7.
- WEIGHT, L. M.; BYTNE, J. M.; ACOBS, P. "Haemolytic effects of exercise". *Clin Sci*, 1991; 81: 142-7.
- WILSON, A. K.; BALL, M. J. "Nutrient intake and iron status of Australian male vegetarians". *Eur J Clin Nutr*, 1999; 53: 189.
- World Health Organization Department of Nutrition for Health and Development /United Nations University/UNICEF. Iron deficiency anemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Ginebra: WHO; 2001.
- YIP, R. "Iron fortification: Prevention of iron deficiency anemia for developing countries". En: *Forum on Iron Fortification*. SUSTAIN. Atlanta: Annual meeting, 1998.
- . "Iron. Present knowledge in nutrition". Sixth Edition. North America: International Life Sciences Institute, 2002.
- ZIMMERMANN, M. B.; HURRELL, R. F. "Nutritional iron deficiency". *Lancet*, 2007; 370: 511-20.