

한센사업대상자 빈혈 양상 분석

김종필, 박진모, 이일환, 박혜윤
한국한센복지협회 연구원

The Analysis of Anemia in Persons affected leprosy

Jong-Pill Kim, Jin-Mo Park, Il-Hwan Lee, Hye-Yun Park
Institute for Leprosy Research, Korean Hansen Welfare Association

Background

The anemia still remains the most common hematologic disorder in the world despite improvements in general health and nutrition. Recently, the prevalence of anemia in the persons affected leprosy aged over 60 years in Korea was reported 22.4% in 60-69 years and 47.4% in 70 years or older in male and was reported 33.8% in 60-69 years and 46.0% in 70 years or older in female.

Objective

In the meantime, the studies were limited to the subjects in a specific region, and the number of subjects was not enough, so it was not enough to evaluate the of anemia of persons affected by leprosy in Korea. So this study was conducted to evaluate it's prevalence, types, & presumed causes in settlement villages nationwide.

Method

This study was conducted that the mobile team visited the resettlement villages nationwide from 2009 to 2019 and conducted on persons affected by leprosy and residents residing in resettlement village. Obtained bloods & serums were assayed (hemoglobin, mean corpuscular volume, red blood cell distribution width, serum ferritin, serum iron, TIBC, serum vitamin B12, serum folate).

Result

The prevalence of anemia was 34.31%(male 36.49%, female 32.97%), the proportion of the anemia classified by MCV was 2.6%(microcytic), 66.3%(normocytic), and 31.1%(macrocytic). Among micro- & normocytic anemia, a cause of the anemia was attributed 12.5% to anemia of iron deficiencies, 7.5% anemia of iron deficiencies with anemia of chronic diseases, and 5% to anemia of chronic diseases, among normo- & macrocytic anemia, was attributed 8.6% to anemia of vitamin B12 deficiency(< 211 pg/ml) and 23.8% to anemia of folate deficiency(< 5.38 ng/ml).

Conclusion

In this study, we found that the prevalence of anemia in the persons affected leprosy aged over 60 years was higher than other past reports of general population over 60 years in Korea. So we will consider about the evaluation of higher prevalence of anemia in persons affected leprosy, causes of anemia, especially dapsone-related & other underline disease and management plan for anemia in them by the in-depth studies.

■ Key Words : anemia, persons affected leprosy

서 론

최근 영양섭취의 개선 등의 요인으로 인하여 과거에 비해 빈혈의 유병률은 많이 감소하였기는 하다고 알려져 있으나, 빈혈은 여전히 많이 존재한다고 알려져 있고, 현재 국가 경제력에 관계없이 여전히 전세계적인 보건 문제로 남아 있다¹⁻⁴.

한편 빈혈은 노인에서 흔한 보건 문제로, 노인에서의 빈혈은 대체로 1/3은 영양결핍에 이차적으로 일어나고 1/3은 만성 염증이나 신질환, 그리고 1/3은 원인을 잘 모른다고 하였다고⁵ 알려져 있으며, 세계보건기구 자료의 분석에 의하면 전세계적으로 60세 이상의 노인에서 빈혈의 유병률은 39.1%로 알려져 있다⁶.

최근 우리나라의 빈혈의 유병률은 남자에서 60-69세에서 7.7%, 70세 이상에서 16.0%이고, 여자에서는 60-69세에서 11.9%, 70세 이상에서 19.5%로 보고되었고⁷, 남녀 모두에서 연령이 증가함에 따라 빈혈의 유병률도 증가하였다⁸. 빈혈 그 자체는 진단은 아니며 질환의 한 증상이다.

빈혈을 성공적으로 치료하기 위해서는 먼저 정확한 진단이 선행되어야 한다. 노인에서의 빈혈은 다양한 원인에 기인한다. 우리나라에서는 철결핍성 빈혈과

만성질환빈혈(Anemia of chronic disease)은 노인에서 발생하는 가장 흔한 형태의 빈혈이다⁹.

한편 우리나라의 한센사업대상자는 2018년 말 통계자료¹⁰에 의하면 평균 나이가 79세이고, 60세 이상이 93%에 달하고 있어 고령화에 따른 빈혈의 평가가 필요하다. 김 등¹¹은 우리나라 한센사업대상자 빈혈의 유병률은 60-69세에서는 남자 22.4%, 여자 33.8%로, 70세 이상에서는 남자 47.6%, 여자 46.0%로 보고하였으나, 조사 대상수가 적고, 대상자의 지역적 편중으로 우리나라 한센사업대상자 전체의 평가로는 부족한 점이 있다. 이에 저자는 전국 한센사업대상자의 빈혈 양상에 대해 조사하여 분석한 자료를 보고한다.

대상 및 방법

2009년 3월부터 2019년 10월까지 한국한센복지협회 중앙이동진료반 검진에 참여한 한센사업대상자에 대해 빈혈을 판단하기 위해 혈액소 검사를 실시하여 세계보건기구의 판단 기준¹²에 따라 남자는 13 g/dL 미만일 때, 여자는 12 g/dL 미만인 경우에 빈혈로 판정하고, 그 원인 등을 파악하기 위해 평균적혈구용적(mean corpuscular volume, MCV), 적혈구분포계수(red blood cell distribution width, RDW)등을 검사하여, 대구성은 MCV가 100fL을 넘을 때, 소구성 MCV가 80 fL 미만 일 때로, 그 사이를 정구성으로 정의하였고, 빈혈의 정도는 Tettamanti 등의 방법으로 분류

Corresponding author : Jong-Pill Kim
Jong-Pill Kim, 0000-0003-0421-6389
Email : dr_jpkim@hotmail.com
Received : October 17, 2019
Accepted : november 29, 2019
Copyright © 2019 Korean Leprosy Bulletin

하였다(Table 1). 빈혈로 판정된 대상자에서 혈청페리틴(Ferritin), 혈청철(iron), 총철결합능(total iron-binding capacity, TIBC) 등을 추가로 검사하였고, 정구형 및 대구형 빈혈에 대해서는 혈청 비타민 B12 및 혈청 엽산 등을 추가로 검사하였다. 빈혈의 정도에 따른 판단은 Tettamanti 등¹³의 방법으로 분류하였고, 기타 소구형 및 정구형 빈혈의 원인에 대한 분석은 김¹⁴의 보고와 같은 방법으로 진행하였다(Table 2).

빈혈 및 정상 집단 간의 연령 평균 비교(T 검증) 및 나이와 혈색소 간의 관련성 (Pearson상관검증)을 평가하기 위해 NCSS(Utah, USA)사의 NCSS 12© 프로그램을 이용하였다.

결 과

검사에 참여한 대상자는 총 2,055명으로 남자가 781명(평균나이 73.47세, 표준편차 8.542), 여자가 1,274명(평균나이 73.32세, 표준편차 8.891)이었다. 대상자의 지역적 분포는 9개 권역 총 50개 정착마을(여수애양병원 평안요양소, 안동성좌원, 에버그린 포함)이 포함되었다(Table 3). 세계보건기구의 판단 기준¹²에 따라, 남자는

285명(36.49%), 여자는 420명(32.97%)가 빈혈로 판정되었다. 빈혈 및 정상 집단 간의 연령 평균은 남자의 경우는 빈혈 집단은 76.53세(표준편차 7.885), 정상 집단은 71.71세(표준편차 8.415)로 상이하였고($P=0.00$), 여자의 경우는 빈혈 집단은 75.34세(표준편차 8.554), 정상 집단은 72.32세(표준편차 8.890)로 상이하였다($P=0.00$). 나이와 혈색소 간의 관련성 평가에서 남자의 경우는 약간의 관련성($R=-0.3244$)이 발견되었고, 여자의 경우는 거의 관련성($R=-0.1870$)은 발견되지 않았다.

빈혈의 정도는 Tettamanti 등¹³의 방법으로 분류하여, 경증 빈혈은 87.2%(남자 91.6%, 여자

Table 1. Classification of degree of anemia

Classification	Blood Hemoglobin
Overall ^{12,13}	Female : less than 12.0 g/dL Male : less than 13.0 g/dL
Mild ¹³	Female : 10.0 - 11.9 g/dL Male : 10.0 - 12.9 g/dL
Moderate ¹³	Female & Male : 8.0 - 9.9 g/dL
Severe ¹³	Female & Male : less than 8.0 g/dL

Table 2. Classification of micro- & normocytic anemia by iron status

Test	Iron-deficiency anemia	Anemia of chronic disease	IDA + ACD	Normal value
Serum iron, $\mu\text{mol/L}$	Low	Low	Low	1-30
Transferrin saturation, %	< 16	Low-normal	Low-normal	16-45
Ferritin, $\mu\text{g/L}$	< 10	> 100	< 100	40-300 in male 20-200 in female
Hemoglobin, g/dL	Low	Low	Low	> 13 in man > 12 in woman
TIBC, $\mu\text{g/dL}$	High	Normal	Normal	250-460
MCV, fl	< 80	Low-normal	Low	80-95

IDA; iron deficiency anemia, ACD; anemia of chronic disease, MCV; mean corpuscular volume, TIBC; total iron-binding capacity, Modified SY Kim¹⁴

84.3%), 중증 빈혈은 11.2%(남자 7.0%, 여자 14.0%), 심한 빈혈은 1.6%(남자 1.4%, 여자 1.7%)로 조사되었다(Table 4).

빈혈로 판정된 대상자 705명(남자 285명, 여자 420명)에 대한 MCV에 의한 분류에 결과는 소구성 빈혈이 2.6%(남자 1.8%, 여자 3.1%), 정구성 빈혈은 66.3%(남자 65.3%, 여자 67.1%), 대구성 빈혈이 31.1%(남자 32.9%, 여자 29.8%)로 조사되었다(Table 5).

Table 3. Summary of objects

location	No. of PAL*	No. of Villages
Busan	37	1
Gyeonggi	188	4
Gangwon	66	1
Chungnam	61	2
Chungbuk	65	3
Chonnam	214	8
Chonbuk	546	9
Gyeongnam	403	13
Gyeongbuk	475	9
Total	2055	50

PALs*: Persons by affected leprosy, No.: number

추정되는 원인으로는 소구성 빈혈 18명 중 추가 철 관련 검사(혈청페리틴, 혈청철, 총철결합능)를 12명(남자 2명/40%, 여자 10명/76.9%)에서 실시한 결과 철결핍 빈혈은 여자에서 6명(60%)이 확인되었고, 만성 질환이 동반된 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 남자 2명(100%), 여자 4명(40%)로 확인되었다. 정구성 빈혈 468명 중 추가 철 관련 검사를 148명(남자 36명/19.4%, 여자 112명/39.7%)에서 실시한 결과 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 남자 4명(11.1%), 여자 10명(8.9%)이 확인되었고, 만성 질환에 의한 빈혈로 추정되는 경우는 남자 2명(5.6%), 여자 6명(5.4%)이 확인되었으며, 만성 질환이 동반된 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 남자 2명(5.6%), 여자 4명(5.4%)로 확인되었다. 소구성과 정구성 빈혈 대상자를 포함한 486명(남자 191명, 여자 295명) 중 추가 철 관련 검사를 실시한 160명(남자 38명, 여자 122명)의 평가에서 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 20명(12.5%, 남자 4명/10.5%, 여자 16명/13.1%)이 확인되었고, 만성 질환에 의한 빈혈로 추정되는 경우는 8명(5.0%, 남자 2명/5.3%, 여자 6명/4.9%)이 확인되었으며, 만성 질환이 동반된

Table 4. Summary of degree of anemia

	mild anemia No.(%)	moderate anemia No.(%)	severe anemia No.(%)	Total anemia No.(%)
male	261(91.6)	20(7.0)	4(1.4)	285(36.49)
female	354(84.3)	59(14.0)	7(1.7)	420(32.97)
total	615(87.2)	79(11.2)	11(1.6)	705(34.31)

No. ; number, total number of male=781, total number of female=1,274

Table 5. Summary of classification of anemia based by mean corpucular volume

	microcystic No.(%)	normocytic No.(%)	macrocytic No.(%)	total No.
male	5(1.8)	186(65.3)	94(32.9)	285
female	13(3.1)	282(67.1)	125(29.8)	420
total	18(2.6)	468(66.3)	219(31.1)	705

No. ; number

철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 12명(7.5%, 남자 4명(10.5%, 여자 8명/6.6%)로 확인되었다(Table 6). 한편 정구성 빈혈 468명 중 추가 혈중 Vitamin B12 검사를 실시한 84명(17.9%; 남자 19명/10.2%, 여자 65명/23.0%)에서 10명(11.9%; 남자 2명/10.5%, 여자 8명/12.3%)에서 Vitamin B12 결핍(< 211 pg/ml)이 확인되었으며, 추가 혈중 엽산 검사를 실시한 83명(17.7%; 남자 18명/9.7%, 여자 65명/23.0%)에서 27명(32.5%; 남자 11명/61.1%, 여자 16명/24.6%)에서 엽산 결핍(< 5.38 ng/ml)이 확인되었다. 대구성 빈혈 219명 중 추가 혈중 Vitamin B12 검사를 실시한 49명(22.4%; 남자 18명/19.1%, 여자 31명/24.8%)에서 4명(8.2%; 남자 0명/0%, 여자 4명/12.9%)에서 Vitamin B12 결핍(< 211 pg/ml)이 확인되었으며, 추가 혈중 엽산 검사를 실시한 46명(11.9%; 남자 16명/17.0%, 여자

30명/24.0%)에서 11명(23.9%; 남자 4명/24%, 여자 7명/23.3%)에서 엽산 결핍(< 5.38 ng/ml)이 확인되었다. 정구성과 대구성 빈혈 대상자를 포함한 687명(남자 280명, 여자 407명) 중 혈중 Vitamin B12 검사를 실시한 133명(남자 37명, 여자 96명)의 평가에서 Vitamin B12 결핍(< 211 pg/ml)이 추정되는 경우는 14명(8.6%, 남자 2명/5.3%, 여자 12명/9.8%)이 확인되었고, 혈중 엽산 검사를 실시한 129명(남자 34명, 여자 95명)의 평가에서 엽산 결핍(< 5.38 ng/ml)이 추정되는 경우는 38명(23.8%, 남자 15명/39.5%, 여자 23명/18.9%)이 확인되었다(Table 7).

고 찰

빈혈은 지역의 경제적 개발 상태에 관계없이 여전히 전세계적인 보건 문제로 남아 있다⁹. 빈혈의 증상으로

Table 6. Summary of microcytic & normocytic anemia by iron status

	male	female	total
No. of Anemia(all)	285	420	705
No. of micro & normocytic anemia(%)	191(67.1)	295(70.2)	486(68.9)
No. of iron study(%)	38(19.9)	122(41.4)	160(32.9)
IDA No.(%)	4(10.5)	16(13.1)	20(12.5)
ACD No.(%)	2(5.3)	6(4.9)	8(5.0)
IDA+ACD No.(%)	4(10.5)	8(6.6)	12(7.5)

No. ; number

Table 7. Summary of normocytic & normocytic anemia by Vitamin B12 & folate status

	male	female	total
No. of anemia(all)	285	420	705
No. of normo- & macrocytic anemia(%)	280(98.2)	407(96.9)	687(97.4)
No. of Vitamin B12 study(%)	37(13.2)	96(12.5)	133(10.5)
Vitamin B12 < 211 pg/ml No.(%)	2(5.3)	12(9.8)	14(8.6)
No. of folate study(%)	34(12.1)	95(23.3)	129(18.8)
folate < 5.38 ng/ml No.(%)	15(39.5)	23(18.9)	38(23.8)

No. ; number

피곤하고, 일의 능력이 떨어지며, 감염에 대한 저항력이 저하되고 기억력 같은 지적인 능력이 감소하는 것으로 알려져 있다¹⁵⁻¹⁷. 또한 빈혈은 우울증의 위험이 더 높고, 치매의 위험 역시 높다는 보고가 있으며, 사망률의 위험 역시 증가하였다는 보고가 있다¹⁸⁻²¹. 그러므로 빈혈을 치료는 물론 이를 예방하는 것이 국민건강 증진에 매우 중요하다고 하겠다.

김 등²²은 우리나라 60세 이상의 노인을 대상으로 빈혈의 유병률은 남자에서 10.8%, 여자에서 13.6%이라고 보고하였고, 한센사업대상자를 대상으로는 60-69세에서는 남자 22.4%, 여자 33.8%로, 70세 이상에서는 남자 47.6%, 여자 46.0%로 보고되었다¹¹. 본 조사에서는 남자는 36.49%, 여자는 32.97%가 빈혈로 판정되었다. 이는 과거의 우리나라 일반 노인에서의 보고에 비해 높았고, 한센사업대상자에서의 보고와는 비교에서 본 조사의 빈혈 집단의 평균 연령이 남자(76.53세), 여자(75.34세)라는 측면에서 과거 보고와 유사함을 확인할 수 있었는데 다만 남자의 빈혈 빈도가 여자보다 높게 조사된 점이 과거의 결과와 상이하였다.

한편 빈혈의 정도는 Tettamanti 등¹³ 및 김 등¹¹의 보고와 유사하게 경증 빈혈은 87.2%(남자 91.6%, 여자 84.3%), 중증 빈혈은 11.2%(남자 7.0%, 여자 14.0%), 심한 빈혈은 1.6%(남자 1.4%, 여자 1.7%)로 조사되어 본 조사의 특이점은 없었다.

2001년 최 등²³과 2010년도 김 등의 보고²⁴에 의하면 우리나라의 60세 이상의 연령에서의 빈혈에서 대부분은 정구성 빈혈로 알려져 있다. 우리나라 한센사업대상자에 대한 연구들^{11,25}에서 2011년 김 등²⁵은 소구성 11.8%, 정구성 50.9%, 대구성 37.3%로, 2013년 김 등¹¹은 소구성 6.6%, 정구성 63.2%, 대구성 30.3%로 보고하였다. 본 연구에서는 소구성 2.6%, 정구성 66.3%, 대구성 31.1%로 조사되어 과거에 비해 소구성 빈혈의 빈도가 감소된 양상을 확인하였다.

우리나라 한센사업대상자 빈혈의 추정되는 원인으로는 2011년 김 등²⁵등은 철결핍이 22.7%, 만성 질환으로 추정되는 경우가 9.1%, 용혈성으로 추정되는 경우가 5.5%, 나머지 62.7%에서는 원인 미상 등으로 보고하였고, 2013년 김 등¹¹은 만성 질환으로 추정되는 경우가 50.0%(남자 48.6%, 여자 51.3%), 철결핍이 14.5%(남자 8.1%, 여자 20.5%), 비타민 B12 및 엽산 결핍이 5.3%(남자 8.1%, 여자 2.6%), 용혈성으로 추정되는 경우가 3.9%(남자 8.1%, 여자 0%), 나머지 27.6%(남자 29.7%, 여자 25.6%)에서는 원인 미상 등으로 조사되었다. 본 연구에서는 소구성 및 정구성 빈혈의 원인에 대한 분석을 위해 김¹⁴의 보고와 같은 방법으로 진행하여, 소구성과 정구성 빈혈 대상자를 포함한 대상자 중 추가 철 관련 검사를 실시한 대상자 중 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 12.5%(남자 10.5%, 여자 13.1%)이 확인되었고, 만성질환에 의한 빈혈로 추정되는 경우는 5.0%(남자 5.3%, 여자 4.9%)이 확인되었으며, 만성 질환이 동반된 철결핍 빈혈로 추정되는 경우는 7.5%(남자 10.5%, 여자 6.6%)로 확인되었고, 정구성과 대구성 빈혈 중 혈중 Vitamin B12 검사를 실시한 대상자에서 Vitamin B12 결핍이 추정되는 경우는 8.6%(5.3%, 여자 9.8%)이 확인되었고, 혈중 엽산 검사를 실시한 대상자에서 엽산 결핍이 추정되는 경우는 23.8%(남자 39.5%, 여자 18.9%)이 확인되었다. 이는 과거의 보고^{11,25}와 상이한 결과로 본 연구가 장기간에 걸쳐 여러 지역에서 실시하여 원인을 추정하기 위한 적혈구 형태, 항글로브린검사 등 원인을 확인하기 위한 다양한 검사를 포함하지 못하여 적절한 원인 판단이 부족하였고, 분류 기준의 상이성에 따른 것으로 추정된다. 다만 과거에 비해 철결핍에 의한 빈혈의 빈도는 감소(2011년 22.7%, 2013년 14.4%, 본 연구 12.5%)의 경향은 확인되었고, 모든 대상자에서 검사를 실시하지 못한 한계점은 있으나, 비타민 B12 및 엽산 결핍이 증가함이 확인되었다.

또한 디히드로엽산의 세균 내 생성을 억제하는 답손은

세계보건기구에 의하면 한센병에서 다제약제요법으로 사용하는 용량에서는 매우 안전한 약물로 알려져 있으나²⁶, 주된 부작용으로 피부염 등의 알레르기, 용혈성 빈혈, 메테모글로빈혈증, 답손 증후군 등이 알려져 있다²⁷. 적혈구 포도당-6-인산탈수소효소의 결핍이 있는 개인은 답손에 의한 심하고 치명적인 용혈의 위험성을 갖는다. 한센병 치료 중 답손에 의한 용혈이 확인되면 답손 투여를 중지하여야 한다고 보고되고 있다²⁸. 국내에서도 한센병 치료 중 발생한 용혈성 빈혈 보고²⁹가 있다.

본 연구에서는 적혈구 포도당-6-인산탈수소효소의 결핍 여부에 대해 검사를 실시하지 못하여 이에 대한 평가를 하지 못하였다. 그러나 답손은 한센병 치료에 중요한 약물이므로 빈혈이 있는 경우는 물론 치료 초기에 적혈구 포도당-6-인산탈수소효소의 결핍 여부에 대한 조사가 필요할 것으로 사료된다.

우리 사회는 고령화 사회로 접어들고 있어, 고령화에 따라 여러 만성질환의 유병은 물론 빈혈의 유병률이 높아지는 경향이 있다. 따라서 우리나라의 한센사업대상자의 고령화에 따른 삶의 질 향상을 유도하기 위해서는 빈혈에 대한 관심과 그에 대한 대책도 필요할 것으로 사료된다. 특히 이번 연구의 미비점을 극복하기 위한 고령화되고 있는 한센사업대상자의 높은 빈혈 유병에 대해 그 원인과 향후 관리 대책에 대해 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

이동 진료에 함께 참여했던 한국한센복지협회 본부 중앙이동진료팀 및 지부 이동진료팀 구성원들과 자료를 정리하여 준 본부 의료복지과 송석민님께 감사드립니다.

ORCID

Jong-Pill Kim, 0000-0003-0421-6389

Jin-Mo Park, 0000-0002-5859-8701

Il-Hwan Lee, 0000-0002-8301-121X

Hye-Yun Park, 0000-0002-8124-1441

참고문헌

1. Sandoval C, Jayabose S, Eden AN. Trends in diagnosis and management of iron deficiency during infancy and early childhood. *Hematol Oncol Clin North Am* 2004;18:1423-1438
2. Wu AC, Lesperance L, Bernstein H. Screening for iron deficiency. *Pediatr Rev* 2002;23:171-178
3. Greydanus DE, Patel DR. The female athlete. Before and beyond puberty. *Pediatr Clin North Am* 2002;49:553-580
4. Meier PR, Nickerson HJ, Olson KA, Berg RL, Meyer JA. Prevention of iron deficiency anemia in adolescent and adult pregnancies. *Clin Med Res* 2003;1:29-36
5. Bross MH, Soch K, Smith-Knuppel T. Anemia in older persons. *Am Fam Physician* 2010;82:480-487
6. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005. *Public Health Nutr*. 2009 ;12(4):444-454
7. Kim SK, Kang HS, Lee JE, et al. The Prevalence Change of Anemia in the Population Aged 10 Years or Older: 2005 and 2009. *Clin Pediatr Hematol Oncol* 2011;18:8~12
8. Choi CW, Park KH, Yoon SY, et al. Prevalence of anemia in the elderly. *Korean J Med* 2001;60:249-253
9. Shin HJ. Clinical Characteristics of Hematologic Diseases in the Elderly. *Korean J Med* 2013;85:33-37
10. KHWa. Current situation and major indicator of Hansen's service programme in Korea. Uiwang, Korea:KHWa 2019:9
11. Kim JP, Kim YS, Lee RH. The Analysis of Cause of Anemia in Persons affected leprosy. *Korean Leprosy Bullet* 2013;44:53-63

12. WHO: WHO criteria for anemia: WHO-Nutritional anemias. Tech. Rep. Ser. 503, 1972
13. Tettamanti M, Lucca U, Gandini F, Recchia A, Mosconi P, Apolone G, et al. Prevalence, incidence and type of mild anemia in the elderly: the "Health and Anemia" population-based study. *J haematologica* 2010;95:11:1849-1856
14. SY Kim. Iron Deficiency Anemia: Diagnosis and Treatment. *Korean J Med.* 2017;92(2):155-161
15. Chaves PH, Ashar B, Guralnik JM, Fried LP. Looking at the relationship between hemoglobin concentration and prevalent mobility difficulty in older women. Should the criteria currently used to define anemia in older people be reevaluated? *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1257-1264
16. Penninx BW, Pahor M, Cesari M, Corsi AM, Woodman RC, Bandinelli S. Anemia is associated with disability and decreased physical performance and muscle strength in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:719-724
17. Penninx BW, Guralnik JM, Onder G, Ferrucci L, Wallace RB, Pahor M. Anemia and decline in physical performance among older persons. *Am J Med* 2003;115:104-110
18. Thein M, Ershler WB, Artz AS, Tecson J, Robinson BE, Rothstein G. Diminished quality of life and physical function in community-dwelling elderly with anemia. *Medicine (Baltimore)* 2009;88:107-114
19. Chaves PH, Carlson MC, Ferrucci L, Guralnik JM, Semba R, Fried LP. Association between mild anemia and executive function impairment in community-dwelling older women: The Women's Health and Aging Study II. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1429-1435
20. Chaves PH, Xue QL, Guralnik JM, Ferrucci L, Volpato S, Fried LP. What constitutes normal hemoglobin concentration in community-dwelling disabled older women? *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1811-1816
21. Zakai NA, Katz R, Hirsch C, Shlipak MG, Chaves PH, Newman AB. A prospective study of anemia status, hemoglobin concentration, and mortality in an elderly cohort: the Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med* 2005;165:2214-2220
22. Kim HS, Lee BK. Cross-sectional study on the prevalence of anemia among rural elderly in Asan. *Nutr Res Pract* 2008;2:8-12
23. Choi CW, Park KH, Yoon SY, et al. Prevalence of anemia in the elderly. *Korean J Med* 2001;60:249-253
24. Kim SK, Kang HS, Lee JE, et al. The Prevalence Change of Anemia in the Population Aged 10 Years or Older: 2005 and 2009. *Clin Pediatr Hematol Oncol* 2011;18:8-12
25. Kim JP, Kim YS, Lee RH. The Analysis of Cause of Anemia in Persons affected leprosy. *Korean Leprosy Bullet* 2013;44:53-63
26. WHO. WHO Model Prescribing Information: Drugs Used in Leprosy. Available from: <https://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2988e/>
27. Daps PD, Nasser S, Guerra P et al. Adverse effects from multi-drug therapy in leprosy: a Brazilian study. *Lepr Rev*, 2007; 78: 216-222
28. Grossman S, Budinski R, Jollow D. Dapsone-induced hemolytic anemia: role of glucose-6-phosphatodehydrogenase in the hemolytic response of rat erythrocytes to N-hydroxydapsone. *J Pharmacol Exp Ther*, 1995;272: 870-877
29. Park SM, Lee TK, Moon DC, Kwon KS. A case of Dapsone Induced Hemolytic Anemia. *Korean Leprosy Bullet* 1988;21(1):51-54