

# 農村における貧血と鉤虫症との関係

## (2) 鉤虫非感染者の血色素量とその生活状態

萩野 淑 郎

国立予防衛生研究所寄生虫部 埼玉県本庄保健所

(昭和 33 年 12 月 8 日受領)

### はしがき

わが国の農村地区住民は、都市住民にくらべ、鉤虫保有率は相当高く、鉤虫寄生により農民の受ける障害も少なくない。この障害については次第に明らかにされつゝあるが(北山, 1951; 小宮, 1956; 石崎, 1957; 柳沢, 1957), 近年研究の対象として取り上げられきたいわゆる農夫症においても、このことが比較的大きな問題として考究されてきた(日本農村医学会, 1955)。一方、最近の諸家の報告によれば、自覚症状を訴えず、医師の診察も受けない農民でも、これらの人達を検査すると、鉤虫保有者である場合が少なくない(小宮ら, 1958)。

また農民の血色素量を調査してみると、糞便中に発見された鉤虫卵数に比較して、貧血が高度に過ぎると思われる場合にしばしば遭遇する。さらに、糞便中に鉤虫卵を見出し得ない農民でも、健康正常人の血色素量(小宮悦1955)より、これが低下している場合が相当見出される(小宮・石崎, 1955; 萩野, 1958)。このこと自体が、すでに公衆衛生上大きな問題である。私はこの点に着目して、農民の鉤虫感染以前の血色素量の低下が、如何なる原因によるものかを追及する目的で、調査研究を行った。

### 調査対象

調査対象は、東京都南多摩郡忠生村住民の男子39名、女子41名について、昭和31年10月に、また埼玉県本庄市仁手地区住民の男子81名、女子106名について、昭和32年11月に調査を行った。両地区共、純農耕地区である。対象者は、年齢満20歳以上60歳未満の人達で、いずれも

Yoshio OGINO: The relation between anemia and ancylostomiasis in the rural area (2) The environmental factors relating to hemoglobin contents in blood of non-infected cases (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo, Honjo Health Center, Saitama Prefecture)

鉤虫非感染者である。また調査は、地区住民の一般健康診断の形式で行ったので、対象者は、それぞれの調査地区の鉤虫非感染者(母集団)よりの、無作為抽出標本と考えてよいと思う。

### 調査項目および方法

検便: 厚生省衛生検査指針にもとづいて、直接塗抹標本3枚および飽和食塩水浮游法標本1枚について、鉤虫卵検出を行った。

血色素量: Sahli 氏法に準じて、血液0.02ccを耳朶採取し、 $\frac{1}{10}$ 規定塩酸で塩酸ヘマチンとし、これに蒸留水を加えて全量5.0ccとしたものを、Coleman および日立光電光度計を用いて計測し(波長470 m $\mu$ )、あらかじめ基礎実験で得た換算表により、血色素量を算出した。

網状赤血球数: 耳朶採取した血液を1%プリラントクレチール青で超生体染色、ギムザ液で後染色した塗抹標本について、赤血球数1000中の網状赤血球数を算定した。

疲労度: 午前10時から同11時までの間にちらつき値を測定した。あらかじめ被検者に測定方法を説明し、2回練習の後、3回目の測定値をとった。

蛋白摂取量: 調査期日前の約1カ月間に摂取した動物性蛋白質のうち、牛乳、山羊乳、鶏卵、魚肉、獣肉について聴取し、これから食品標準成分表に準拠して、1日当り蛋白摂取量を算出した。

体格指数: 型の如く身長および体重を計測し、この値を用い Livi の指数 ( $\frac{\sqrt{V}}{\text{体重 kg}} \div \text{身長 cm} \times 100$ ) を算出した。

睡眠時間: 起床時刻および就床時刻を聴取して、これから睡眠時間を算出した。

農耕時間: 実際に農耕に従事している時間で、休憩時間は含まれていない。

出血性疾患(鼻出血、痔出血、月経過多等)、神経痛、



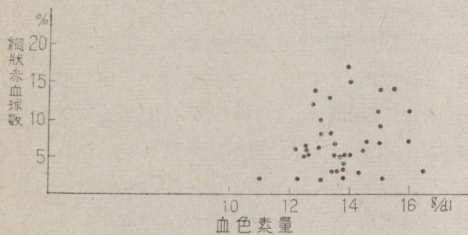
便秘習性、妊娠回数：何れも問診により聴取した。

なお、対象者を満20歳以上60歳未満をしたのは、第1報（荻野、1958）に報告したごとく、この年齢間では、血色素量に関する限り一応等質化されていると見做したためである。

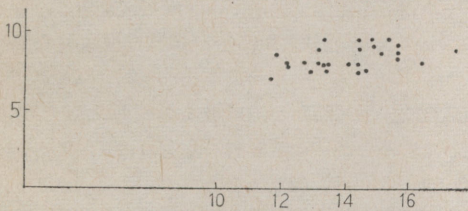
## 成 績

鉤虫非感染者について、男女別に各調査項目と血色素量との関係を見た。

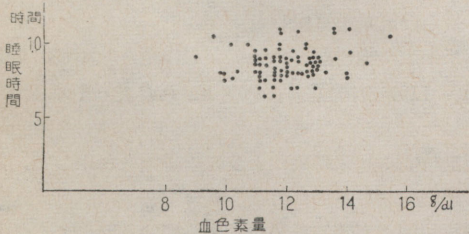
網状赤血球数：忠生地区のみを調査した。男子39名中網状赤血球数の最少は2%，最多17%で、平均7.02%であった。血色素量は最低11.0 g/dl，最高16.5 g/dlで、平均13.80 g/dlであった。両者の相関々係をみると、その有意性を危険率は20%と10%の間にあつた ( $t_s = 1.320$ ) (第1図)。女子18名では、網状赤血球数は最少1%，最



第1図 網状赤血球数と血色素量(忠生男子)



(イ) 忠生 男子



(ロ) 本庄 女子

第2図 睡眠時間と血色素量

多16%で、平均6.94%であつた。血色素量は最低10.5 g/dl，最高16.0 g/dlで、平均12.69 g/dlであつた。両者の相関々係をみると、その有意性の危険率は60%と50%の間にあつた ( $t_s = -0.582$ )。

睡眠時間：男子：忠生地区26名では、最少7.0時間、最多9.5時間、平均8.34時間であつた。血色素量は最低11.7 g/dl，最高16.5 g/dl，平均14.03 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、30%と20%の間にあつた ( $t_s = 1.305$ ) (第2図(イ))。仁手地区64名では、最少6時間，最多11時間，平均9.35時間であつた。血色素量は最低10.0 g/dl，最高16.0 g/dl，平均12.9 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、40%と30%の間にあつた ( $t_s = -0.955$ )。

女子：忠生地区38名では、最少6時間，最多9.5時間，平均7.29時間であつた。血色素量は最低9.0 g/dl，最高15.2 g/dl，平均12.13 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、40%と30%の間にあつた ( $t_s = 0.902$ )。仁手地区85名では、最少6.5時間，最多11時間，平均8.66時間であつた。血色素量は最低9.0 g/dl，最高15.4 g/dl，平均12.00 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、2%と1%の間にあつた ( $t_s = 2.540$ ) (第2図(ロ))。

農耕時間：男子：忠生地区25名では、最少7時間，最多12時間，平均9.50時間であつた。血色素量は最低11.7 g/dl，最高16.5 g/dl，平均14.06 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は50%と40%の間にあつた ( $t_s = -0.710$ )。仁手地区40名では、最少5.5時間，最多11時間，平均7.20時間であつた。血色素量は最低10.0 g/dl，最高16.0 g/dl，平均13.24 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は0.1%以下であつた ( $t_s = 3.879$ )。

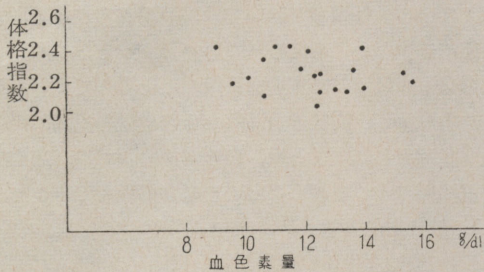
女子：忠生地区25名では、最少6.5時間，最多11.8時間，平均8.90時間であつた。血色素量は最低9.3 g/dl，最高15.2 g/dl，平均12.20 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は10%と5%の間にあつた ( $t_s = 1.895$ )。仁手地区52名では、最少5.0時間，最高10.5時間，平均7.25時間であつた。血色素量は最低9.9 g/dl，最高15.4 g/dl，平均12.10 g/dlであつた。両者の相関々係の有意性の危険率は50%と40%の間にあつた ( $t_s = 0.699$ )。

疲労度：仁手地区のみに行つた。男子50名では最低19，最高34，平均23.64であつた。血色素量は最低10.0 g/dl，最高16.0 g/dl，平均13.11 g/dlであつた。両者の



相関々係の有意性の危険率は、60%と50%の間にあつた ( $t_s = -0.556$ )。女子62名では最低 19, 最高 30, 平均 23.92 であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高 15.4 g/dl, 平均 12.11 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、30%と20%の間にあつた ( $t_s = 1.188$ )。

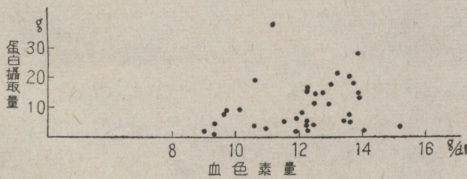
体格指数: Livi の指数を用いた。男子: 忠生地区14名では、最低2.10, 最高2.42, 平均2.18であつた。血色素量は最低12.3 g/dl, 最高16.5 g/dl, 平均 14.35 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率、1%と0.1%の間にあつた ( $t_s = 3.133$ )。仁手地区 63名では最低



第3図 体格指数と血色素量(忠生女子)

2.2, 最高 2.6, 平均 2.38 であつた。血色素は最低10.0 g/dl, 最高 16.0 g/dl, 平均13.2 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、0.1%以下であつた ( $t_s = -10.533$ )。

女子: 忠生地区20名では、最低 2.03, 最高 2.42, 平均 2.25 であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高15.6 g/dl, 平均 12.24 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、1%と2%の間にあつた ( $t_s = 3.880$ ) (第3図)。仁手地区83名では最低2.3, 最高2.7, 平均2.44 であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高15.4 g/dl, 平均 12.03 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、0.1%以下であつた ( $t_s = -5.553$ )。



第4図 蛋白摂取量と血色素量(忠生女子)

蛋白摂取量: 男子: 忠生地区25名では、最低 2.4 g, 最高22.7 g, 平均9.11 g であつた。血色素量は最低11.7

g/dl, 最高16.5 g/dl, 平均 14.01 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、10%と5%の間にあつた ( $t_s = -1.920$ )。仁手地区59名では、最低 1.3 g, 最高 32.9 g, 平均 12.72 g であつた。血色素量は最低10.0 g/dl, 最高16.0 g/dl, 平均 12.73 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、5%と2%の間にあつた ( $t_s = -2.202$ )。女子: 忠生地区36名では、最低 0.9 g, 最高38.5 g, 平均 12.15 g であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高15.2 g/dl, 平均 12.15 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、20%と10%の間にあつた ( $t_s = 1.411$ ) (第4図)。仁手地区65名では、最低 0.5 g, 最高24.0 g, 平均 11.76 g であつた。血色素量は最低 9.6 g/dl, 最高15.4 g/dl, 平均9.13 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、60%と50%の間にあつた ( $t_s = 0.536$ )。

妊娠回数: 忠生地区35名では、最少0回, 最多10回, 平均3.63回であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高 15.2 g/dl, 平均 12.12 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、90%と80%の間にあつた ( $t_s = -0.248$ )。仁手地区86名では、最少0回, 最多12回, 平均2.83回であつた。血色素量は最低 9.0 g/dl, 最高15.4 g/dl, 平均 11.99 g/dl であつた。両者の相関々係の有意性の危険率は、1%と0.1%の間にあつた ( $t_s = -0.273$ )。

出血性疾患: 血色素量に関して、8.6~9.5 g/dl, 9.6~10.5 g/dl, 以下同様に 1.0 g/dl の階級にわけ、それぞれの階級に含まれるものゝ本疾患発現頻度と、血色素量との相関々係をみた。男子: 忠生25名では、上記の相関々係の有意性の危険率は、30%と20%の間にあり ( $t_s = 1.285$ )、仁手地区81名では、70%と60%の間にあつた ( $t_s = 0.526$ )。女子: 忠生地区38名では、上記の相関々係は40%と30%の間にあり、( $t_s = 1.055$ )、仁手地区 106名では、30%と20%の間にあつた ( $t_s = 1.398$ )。

神経痛: 検討方法は、出血性疾患の場合と同様に行つた。男子: 忠生地区26名では、神経痛発現頻度と血色素量との相関々係の有意性の危険率は、20%と10%の間にあり ( $t_s = -1.768$ )、仁手地区71名では同危険率は、5%と2%の間にあつた ( $t_s = 2.960$ )。女子: 忠生地区41名では、上記の相関々係の有意性の危険性の危険率は、5%と2%の間にあり ( $t_s = -2.940$ )、仁手地区92名では、同危険率は、40%と30%の間にあつた ( $t_s = -0.994$ )。

便秘習性: 検討方法は、前2項目と同様に行つた。男



子：忠生地区26名では、便秘習性の発現頻度と血色素量との相関々係の有意性の危険率は、90%以下とはならず( $t_s = 0.134$ )、仁手地区58名では、同危険率は、5%と2%の間にあつた( $t_s = -2.736$ )。女子：忠生地区37名では、同危険率は、40%と30%の間にあり( $t_s = 0.954$ )、仁手地区73名では、同危険率は、2%と1%の間にあつた( $t_s = -4.441$ )。

### 考按と総括

農耕地区住民について、その血色素量を集団として取扱う場合、これと相関があると思われる諸因子を考えてみると、

- i) 造血機能の良否
  - ii) 疲労の程度
  - iii) 栄養状態の良否、特に鉄、蛋白の摂取量
  - iv) 消化機能の良否
  - v) 出血性疾患の有無
- などが考えられる。

これは血色素量の状態、更に云えば貧血という現象を中心として、これを各方面からみたものと云える。勿論各因子は、相互に関連があり得るし、同一事実を表面と裏面とからみたような関係のものもある。すなわち、上記の如きような因子が生体に働らきかけ、あるいは生体が反応を示し、それらの結果として、その個体の血色素量が現在の値を示していると考えられる。したがつて、農民を集団としてみた場合、上記の各項目のうち、特定のもののみが血色素量に関係するとは思われない。また今回調査を行った各項目が、血色素値との相関々係があると仮定した場合、睡眠時間、体格指数、蛋白摂取量、疲労度(ちらつき値)、網状赤血球数は正の相関が、農耕時間、出血性疾患、神経痛、妊娠回数、便秘習性は逆に相関が予想される。この考えと前記の成績とから、各調査項目と血色素量との相関々係の有意性の危険率を、1%以下とすると、体格指数(忠生男子)、妊娠回数(本庄)、の2つが夫々血色素量と相関があつたことになる。又上記の危険率を5%以下とすると、更に睡眠時間(本庄女子)、体格指数(忠生女子)、神経痛(忠生女子)、便秘習性(本庄男子および女子)の5つが夫々血色素量と相関があつたことになる。又上記の危険率が30%以上のものは、血色素量と相関の傾向があるとすると、上記の各項目の外に、睡眠時間(忠生男子)、蛋白摂取量(忠生女子)、神経痛(忠生男子)、疲労度(本庄女子)、網状赤血球数(忠生男子)の5つがこれに該当することになる。

以上の成績からみると、同一調査項目が、地区、男女に拘わらず、血色素量と相関があつたか、又は相関の傾向があつたものはない。前にも述べた様に、血色素量は、いろいろの因子が生体に働らいた結果現在値を示していると考えれば、地区の相違により、あるいは男女の相違により、各項目と血色素量との相関々係をみた成績が同一でないという事は、当然あり得ることである。

血色素量の低下は、血液水分量の増加等による場合も考えられるが、一定の年齢階層内の今回の調査では、稀有な貧血惹起疾患、たとえば悪性腫瘍、重症結核、肝硬変、溶血性薬物中毒、本態性貧血などが特に多かつたとは思えないし、妊娠者を除いては、被調査者が血漿増加の状態にあつたとも考えられない。とすると、この場合血色素量の高低は、まず造血状態の差と考えてよいだろう。この意味で、網状赤血球数と血色素量との間に相関の傾向が認められたことは、興味が深い。では、造血状態の差は何によつて起るかということを考えてみると、

#### イ) 鉄代謝の実態

ロ) 一般的な生体の代謝機能の実態  
がまず考えられる。

イ) については、生体の鉄摂量、貯蔵鉄量とその動員状態、鉄吸収および排泄が考えられる。この場合、消化器系の機能状態が問題となつてくる。前記の成績からみると、体格指数は0.1%以下の、便秘習性は5%以下の危険率で、夫々血色素量と相関々係がみられた。この問題については、鉄代謝を中心として、くわしく調べる予定であるが、この成績からでも、貧血には消化機能の良否が関係するであろうという推論が成立する。次にロ) について考えてみる。睡眠時間、疲労度、体格指数、蛋白摂取量の各項目が、夫々血色素量と強い相関、若しくは相関傾向がみられた。疲労は、一般に生体の機能の低下が予想される現象である(S. H. Bartleyら1947)。睡眠は、身体の休養、疲労の恢復と密接な関係があり、睡眠時間の多少は眠る深さにもよろうが、疲労の程度と一応平行的な関係があると考えられる。又蛋白摂取は、生体の疲労に対する抵抗力に関係があることが考えられる。体格指数も、この値が大きければ、同一量の作業を行った場合、疲労の程度が少なくとか、恢復が速いという関係がありそうに思われる。これら一般的な生体の代謝機能と、直接または間接の関係あると考えられる諸項目が、一部血色素量と相関の傾向が見られたことから、造血能力の差は、生体の代謝機能の良否と関係がありそうに思われる。



一方血色素量の高低は、その生体への侵襲の度に影響されることがあり得る。神経痛の頻度および妊娠回数、夫々20%以下、1%以下の危険率で血色素量と相関、若しくは相関傾向がみられた。妊娠時は、血漿の比較的増加により血色素量は低下をきたし(林, 1956)、慢性感染症において貧血が認められており(石上, 1956)、ある種の伝染性疾患(急性関節ロイマチス等)、萎黄病も貧血の原因となることは成書に記されている通りである(呉・坂本, 1938)。また経済状態から貧富による差の影響について、生活程度を上, 中, 下に分け(国見, 1955)、Liviの指数および蛋白摂取量を比較してみたが、三者の間に有意差があるとは云えなかつた。

この様に考えてみると、農民の血色素量低下の大きな原因が何であるかということは今回の調査からは一律に断定し得なかつた。鉄に関する問題、栄養摂取の問題も、更に追及してみなければならぬと考える。

## 結 論

今回の調査では、つぎのことが云える。

1) 各調査項目と血色素量との相関々係に有意性があるとする場合の危険率は、地区の別、男女の別によつて、必ずしも同一でなかつた。

2) 上記の危険率のうち各項目毎に最も低いものは次の様であつた。

イ) 体格指数は0.1%以下、睡眠時間は2%以下、疲労度は30%以下の危険率で正相関。

ロ) 網状赤血球数は20%以下の危険率で正相関。

ハ) 妊娠回数は1%以下、便秘習性は2%以下、神経痛は5%以下の危険率で逆相関。

ニ) 出血性疾患は40%以下、農耕時間は50%以下の危険率であつた。

3) 今回調査を行つた各項目とも、特にその中の一つのみが農耕地区住民の貧血の原因たり得るとは云い切れない。

稿を終るにあつて、御指導御校閲頂いた予研寄生虫部々長小宮義孝博士に深謝するとともに、御指導御鞭撻頂いた石崎達博士はじめ予研寄生虫部の諸兄に感謝致します。

## 文 献

- 1) 林基之(1956): 妊娠貧血, 日本臨床, 14(6), 84. —2) 石上重行(1956): 感染症と貧血, 日本臨床, 14(6), 14. —3) 石崎達・佐藤澄子・久津見晴彦・小林昭夫・安田一郎・小宮義孝(1957): 鉤虫症

の臨床的研究(第3報)—鉤虫寄生と農民労働力に及ぼす影響—公衆衛生, 21(1), 53-58. —4) 北山加一郎(1951): 日本内科学雑誌, 39, 1-22. —5) 小泉明(1958): 貧血の集団検診に関する研究—検診項目についての検討—日本衛生学誌, 12(6), 347-353. —6) 小宮悦造(1955): 臨床血液学, 第6版, 南山堂, 東京. —7) 小宮義孝・佐藤澄子・相崎徳治郎(1953): 医師にかゝつていない鉤虫寄生者の症状およびその作業能率に及ぼす影響について, 公衆衛生, 13(4), 1-6. —8) 小宮義孝・石崎達(1955): 東京都における鉤虫感染, 日本公衆衛生誌, 2(2). —9) 小宮義孝(1957): 鉤虫と鉤虫症, 寄生虫誌, 5(2), 116-143. —10) 厚生省衛生検査指針(1955): 厚生省編纂衛生検査指針I, 細菌, 血清学的検査指針(v-2), 寄生虫検査指針(改訂), 協同医書出版社, 東京. —11) 国見辰雄(1955): 農村階級と農村医学, 日本農村医学会誌, 3(14), 13. —12) 呉健・坂本恒雄(1938): 内科書(中), 第6版, 346-347, 南山堂, 東京. —13) 宮坂一郎ら(1956): 医学界に於ける光電分光々度計の精度調査について, 日本血液学会誌, 19(3), 282. 14) 中嶋諭(1951): 症候より見たる内科診断要綱II, 第4版, 434-451, 日医書出版社, 東京. 15) 荻野淑郎(1958): 農村における貧血と鉤虫症との関係—(1) 鉤虫感染者及び非感染者の血色素量とのその分佈状態—寄生虫誌, 7(5), 466-472. —16) 大島正光(1954): ちらつき値と疲労及び労働状態との関係, 労研年報, 47, 1-6. —17) S. Hiwand Bartles & Eloise Ceute (1947): Fatigue and Impairment in Man, 161-162, 284, Mc.Graw-Hill Cook Company, New York & London. —18) 食品標準成分表(1955): 日本及び外国食品成分表・食品類別荷重平均成分表・其他関係諸表, 日本栄養士会編, 第5版, 第一出版社, 東京. —19) 高橋暁正・土肥一郎(1956): 推計入門, 第5版, 医学書院, 東京. —20) 山崎俊幸(1956): 鉤虫症の研究—鉤虫症の臨床的研究並びに駆虫剤について—横浜医学, 7(3), 141-157. —21) 柳沢利喜雄(1957): 公衆衛生より見たる鉤虫問題, 寄生虫誌, 6(3-4), 237-256. —22) 日本農村医学会(1955): 昭和29年度農林漁業技術試験補助事業報告書, 農民の保健に関する基礎的調査研究, 第2版, 厚生農協連病院, 診療所並に出張診療に於ける疾病傷害の統計的調査.

## Summary

In the previous paper, it was made clear that in a rural area of Japan about 30% of residents with no hookworm, was found to be in anemic condition. The present survey was conducted to elucidate whether there exists a certain correlation between this anemia and their environmental conditions concerned. Results obtained were as follows:

- 1) The correlations between several inquired



items and hemoglobin concentration were found to be statistically significant with variable limits of confidence, which were shown as follows :

Items inquired	Limit of confidence (highest value)
Number of reticulo-cyte	80 %
Sleeping hour	50 %
Farming hour	98 %

Flicker value	70 %
Livi's index	99 %
Taking quantity of animal protein	80 %
Frequency of pregnancy	99 %
Hemorrhagic disease	-30 %
Neuralgia	80 %
Tendency of constipation	98 %

2) No items inquired was considered to be a dominant cause of this anemia.