

УДК 004.942

И.Г. Красовская

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП РИСКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СКРИНИНГ-ТЕХНОЛОГИИ АНЕМИЙ

Проведен статистический анализ контингента людей склонных к анемии. Определены основные и дополнительные факторы риска возникновения железодефицитной анемии, как самой распространенной из анемий. Разработана теоретико-множественная модель контингента для проведения скрининга с учетом рассмотренных факторов. Предложены методы определения коэффициентов влияния факторов риска возникновения анемий. Разработан метод определения суммарного коэффициента влияния факторов риска каждой группы и многофакторные теоретико-множественные модели групп риска для скрининга анемий. Составлены классы групп риска в соответствии с интервальным показателем суммарного коэффициента влияния факторов в группе с определением частоты проведения скрининга.

Ключевые слова: анемия, скрининг, факторы риска, коэффициент влияния.

Введение

Одним из основных направлений развития профилактической медицины является использование методов ранней диагностики заболеваний [1]. Для решения этой задачи необходимо проводить массовые обследования населения, в том числе людей, которые считают себя здоровыми и не обращаются к врачу. Подходы к реализации таких методов получили название скрининг [2 – 4]. Скрининг (от англ. screen – отбирать, просеивать) – исследование состояния здоровья группы людей, считающих себя здоровыми, с целью выявления тех, кто болен, хотя и не подозревает об этом; это этап выявления групп людей, носителей риска снижения уровня здоровья. Международный опыт изучения здоровья населения показывает высокую результативность скрининг-программ. Доказано, что стоимость скрининг-обследования населения значительно ниже, чем массовые профилактические осмотры в связи с тем, что на первом его этапе используется труд специалистов среднего звена и волонтеров, в то время как профилактический осмотр начинается с врачебного обследования [5]. В отличие от профосмотров, скрининговая диагностическая программа направлена на выявление определенного одного или нескольких патологических состояний.

Основной материал

В связи с тем, что распространенность анемий достаточно велика, необходимо проводить скрининг этого патологического состояния для раннего выявления и своевременного лечения. Любой скрининг требует материальных затрат. Поэтому, несмотря на распространенность анемий среди всего населения, необходимо определить группы риска, где вероятность проявления скрининговой патологии значи-

тельно выше и проведение скрининга будет оправдано.

Специальных исследований по изучению гематологического здоровья населения в Украине проводится незначительное количество [6]. В структуре всех анемий железодефицитная занимает 80%. Статистический анализ показывает, что существует определенный контингент людей, склонных к железодефицитной анемии. Этот контингент можно объединить в следующие группы риска:

1. Беременные (b). По официальным данным МЗ Украины, в 2004 году анемией страдали 36,44% беременных [7].
2. Дети (d) – 30 % [8].
3. Женщины (g) 25 – 45 лет. Распространенность анемий среди женщин репродуктивного возраста составляет 12 – 27% [9].
4. Девушки 14 – 18 лет (dv) – 9% [10]. По данным Журавской Э.Я. – 9%.
5. Люди, имеющие различные хронические заболевания, для которых анемия является вторичной (hr). (Статистические данные отсутствуют).
6. Пациенты, длительно принимающие лекарства, побочным эффектом которых является анемия (l). (Статистические данные отсутствуют)

Таким образом, первоначальная теоретико-множественная модель контингента, имеющего повышенный риск возникновения анемии, имеет вид:

$$K_r = \sum (b, d, g, dv, hr, l).$$

Такая модель для скрининга нецелесообразна, так как включает группы b, hr, l, находящиеся под наблюдением врачей. Поэтому модель контингента для скрининга принимает вид:

$$K_r = \sum (d, g, dv).$$

Основным фактором риска вышеуказанных групп является возраст и пол. Поскольку выбор стратегии скрининга должен проводиться с учетом экономической эффективности, целесообразно сформировать группы риска с учетом дополнительных факторов, повышающих вероятность возникновения анемии в перечисленных выше группах [11]. Согласно статистическому анализу к этим факторам относятся [12]: проживание в зонах осаждения техногенных выбросов в приземный слой; работа на производстве с гематотропными ядами; проживание вблизи крупных автомагистралей.

Уровень распространенности болезней крови и кроветворных органов в промышленных регионах с высоким уровнем загрязнения окружающей среды в 2,5 раза выше от соответствующего уровня заболеваемости на экологически благополучных территориях [13]. Ряд новых заболеваний, связанных с экологическими факторами являют собою примеры хронической ксеногенной интоксикации. Хроническая ксеногенная интоксикация возникает при поступлении таких ксенобиотиков, которые могут накапливаться в организме и имеют очень продолжительный полупериод выведения (тяжелые металлы, некоторые радионуклиды, полихлорированные бифенилы и др.). Предположить наличие ксеногенной интоксикации позволяет знание экологической ситуации в зоне длительного проживания человека (особенно детей и женщин) в среде с постоянными выбросами нейротропных, гепатотропных, нефротоксических и гематотропных агентов. В такой ситуации важность обнаружения анемии обусловлена главным образом ее ролью индикатора серьезных заболеваний, по отношению к которым она может быть вторичной.

Распространенность анемий среди женщин, работающих на промышленном предприятии, трудовая деятельность которых не связана с воздействием вредных гематотропных факторов, составляет 5,9%, а среди имеющих контакт с вредными гематотропными факторами (органические растворители) – 36,4% [14].

Среди всех промышленных ядов, способных вызывать расстройства синтеза порфиринов и гема, исключительное положение занимает свинец, при действии которого он является определяющим патогенетическим механизмом интоксикации. Свинец и его соединения широко используются в промышленности. Главными источниками производства свинца служат добыча его из свинецсодержащих руд и выплавка из концентратов и металлических отходов. Свинец используется в машино- и приборостроении, радиоэлектронике (применение свинецсодержащих припоев), в аккумуляторном, кабельном, типографском производстве, при плавке цветных металлов, в черной металлургии, производстве

хрустала, красок и эмалей для фарфоро-фаянсовой промышленности и др.

В связи с этим, существует Кодекс законов о труде Украины глава XI «Охрана труда» статья 169. «Обязательные медицинские осмотры работников определенных категорий», где указано, что владелец или уполномоченный им орган обязан за свои средства организовать проведение предварительного (при принятии на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными или опасными условиями труда или таких, где есть потребность в профессиональном отборе, а также ежегодного обязательного медицинского осмотра лиц возрастом до 21 года. Перечень профессий, работники которых подлежат медицинскому осмотру, срок и порядок его проведения устанавливаются Министерством здравоохранения Украины по согласованию с Государственным комитетом Украины по надзору за охраной труда. (Статья 169 с изменениями, внесенными согласно Указу ПВР N 5938-11 от 27.05.88; Закону N 3694-12 от 15.12.93). Профосмотр работающих во вредных и опасных условиях труда проводится согласно приказов МЗ Украины от 31.03.94г. № 45 и от 21.05.07г. № 246. <http://www.grafskaya.com/news>.

Третьим фактором, повышающим вероятность возникновения анемий, является проживание вблизи крупных автомагистралей. Автотранспорт является основным источником выбросов свинца в виде аэрозоля, неорганических солей и оксидов свинца в атмосферу. Установлено, что вблизи оживленных магистралей на расстоянии до 50 м концентрация свинца в воздухе днем может достигать 3,9 мкг/м³, ночью 1,7 мкг/м³ (при ПДК равной 1,0 мкг/м³) [14]. Известно, что концентрация газообразных органических соединений свинца в больших городах может достигать 140 мкг/м³, что провоцирует свинцовые анемии [15], <http://www.mediadepository.com/journals/prof/2006/6/>. От выбросов свинца в воздух страдают, прежде всего, дети. В загрязненных по свинцу районах общая заболеваемость детей повышена в 2 – 3 раза. При этом на здоровье детей оказывают влияние не только высокие, но и постоянно действующие низкие концентрации свинца [1]. Выявляя на ранних стадиях свинцовую анемию, можно предотвратить поражение нервной и сердечно-сосудистой систем. Поэтому основное внимание должно уделяться выделению детей с высоким риском свинцовой интоксикации и проведению мер первичной профилактики. Известно, железодефицитная анемия увеличивает абсорбцию свинца в желудочно-кишечном тракте, что особенно важно для детей, живущих в больших городах, вблизи магистральных автодорог.

В связи с высокой вариабельностью распро-

странения анемии в Украине необходимо произвести определение коэффициентов влияния дополнительных факторов риска.

Для определения коэффициента влияния фактора неблагоприятной экологической обстановки k_e используются данные космических снимков [16], по которым определяется коэффициент экологического загрязнения R :

$$R = \frac{S_1}{S_2},$$

где S_1 – площадь исследуемой территории; S_2 – площадь ареала техногенного загрязнения атмосферы в окрестностях исследуемой территории.

По значениям этого коэффициента составлена шкала коэффициентов влияния фактора неблагоприятной экологической обстановки.

Таблица 1

Зависимость коэффициента влияния фактора неблагоприятной экологической обстановки k_e от коэффициента экологического загрязнения R

R	1 – 0,75	0,74 – 0,5	0,49 – 0,25	0,24 – 0,1
k_e	0,1	0,2	0,3	0,4

Коэффициент влияния производственного фактора при контакте с гепатотропными веществами k_p предлагается определять как:

$$k_p = \frac{C_1 - C_2}{100},$$

где C_1 – статистические данные распространенности анемии среди женщин, работающих на вредном производстве, контактирующих с гепатотропными ядами; C_2 – статистические данные распространенности анемий среди женщин, проживающих в регионе размещения предприятия.

Коэффициент влияния фактора близости автомобильных дорог k_a зависит от категории дороги. От интенсивности движения на них зависит ширина полосы загрязнения автомобильными выбросами. Экспериментальные данные о уровне загрязнения автомобильными выбросами свидетельствуют о наличии существенного превышения ПДК по свинцу в 50-ти метровой зоне на общегосударственных и главных дорогах [16]. Для детей и женщин, проживающих в этих зонах коэффициент k_a определим равным 0,2 и 0,1 соответственно. Различие в выборе значений коэффициентов объясняется повышенной чувствительностью детей к свинцу.

Таким образом, сформируем новые группы риска с учетом дополнительных факторов:

– дети, проживающие в экологически неблагоприятных районах G_1 ;

– дети, проживающие в экологически неблагоприятных районах и вблизи автомагистрали G_2 ;

– женщины 25 – 45 лет, работающие на вредном предприятии, имеющие контакт с вредными гематотропными факторами G_3 ;

– женщины 25 – 45 лет, работающие на вредном предприятии, имеющие контакт с вредными гематотропными факторами, проживающие в неблагоприятной экологической обстановке G_4 ;

– женщины 25 – 45 лет, работающие на вредном предприятии, имеющие контакт с вредными гематотропными факторами, проживающие в неблагоприятной экологической обстановке вблизи автомагистрали G_5 ;

– женщины 25 – 45 лет, проживающие в неблагоприятной экологической обстановке вблизи автомагистрали G_6 ;

– девушки 14 – 18 лет, проживающие в экологически неблагоприятных районах и вблизи автомагистрали G_7 .

Таким образом, окончательная теоретико-множественная модель контингента для проведения скрининга имеет вид:

$$K_r = \sum (G_1, G_2, G_3, G_4, G_5, G_6, G_7).$$

Для построения многофакторных моделей для скрининга необходимо определить коэффициенты влияния основных факторов риска.

Коэффициенты влияния основных факторов риска k_i рассчитывались:

$$k_i = \frac{P_{cp}}{100},$$

где P_{cp} – среднестатистический показатель распространенности анемии каждого основного фактора (k_d, k_g, k_{dv}) в процентах.

Для определения суммарного коэффициента влияния всех факторов риска F_G для каждой из групп были предложены теоретико-множественные модели многофакторных групп риска для скрининга анемий:

$$F_{G1} = \sum (k_d, k_e); \quad F_{G2} = \sum (k_d, k_e, k_a);$$

$$F_{G3} = \sum (k_g, k_p); \quad F_{G4} = \sum (k_g, k_p, k_e);$$

$$F_{G5} = \sum (k_g, k_p, k_e, k_a); \quad F_{G6} = \sum (k_g, k_e, k_a);$$

$$F_{G7} = \sum (k_{dv}, k_e, k_a).$$

Для определения приоритетности по частоте проведения скрининга анемий были составлены классы групп риска K по уровню суммарного коэффициента влияния всех факторов F_{G_i} в группе:

$$\forall F(G_i) \in [0 - 0,2[\Rightarrow \text{класс низкого риска } (K_1);$$

$$\in [0,2 - 0,4[\Rightarrow \text{класс среднего риска } (K_2);$$

$$\in [0,4 - 0,6[\Rightarrow \text{класс высокого риска } (K_3);$$

$$\in [0,6 - 0,8[\Rightarrow \text{класс очень высокого риска } (K_4).$$

Рекомендуемая частота проведения скрининга в классах риска: K_1 – 1 раз в два года; K_2 – 1 раз в полтора года; K_3 – 1 раз в год; K_4 – 1 раз в полгода.

Выводы

1. Определение основных и дополнительных факторов риска возникновения анемий позволило разработать многофакторные модели групп риска.
2. Определение суммарного коэффициента влияния факторов в каждой группе дает возможность определить класс риска возникновения анемии: низкий, средний, высокий и очень высокий.
3. Рекомендовано проведение скрининга 1 раз в два года в классе низкого риска, 1 раз в полтора года в классе среднего риска, 1 раз в год – высокого риска, 1 раз в полгода – очень высокого риска.
4. Сформированные группы риска обуславливают целесообразность проведения скрининг - диагностики анемий.

Список литературы

1. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований / В.В. Власов – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
2. Казначеев В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения / В.П. Казначеев, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Л.: Медицина, 1980. – 207 с.
3. Thorner R.M. Principles and procedures in the evaluation of screening for disease / R.M. Thorner, J.T. Ruszel. – Washington: Gov. Print. Office, 1961. – 24 p.
4. Blumberg M.S. Evaluating health screening procedures / M.S. Blumberg // Operat. Res. – 1957. – Vol. 5, N 3. – P. 351-360.
5. Токмурзиева Г.Ж. Концептуальные и методологические основы формирования и реализации целевых программ оздоровления населения в системе общественного здравоохранения Республики Казахстан: автореф. дис. ... док. мед. наук / Г.Ж. Токмурзиева. – Алматы, 2008. – 43 с.
6. Хунов Ю.А. Здоров'я і навколишнє серед-вище: оцінка впливу і обґрунтування управлінських рішень / Ю.А. Хунов // Український медичний альманах. – 2003. – Т. 6, № 4. – С. 167-170.
7. Стан здоров'я жіночого населення в Україні за 2004 рік. – К.: МОЗ України, 2005. – 232 с.
8. Коровина Н.А. Железодефицитные анемии у детей. Руководство для врачей / Н.А. Коровина, А.Л. Заплатников, И.Н. Захарова. – М., 1999. – 56 с.
9. Гайдукова С.М., Залізодефіцитна анемія як проблема сучасної медицини / С.М. Гайдукова., С.В. Видиборець // Здоров'я України. – 2001. – № 8. – С. 30-33.
10. Журавская Э.Я. Железодефицитные состояния у женщин регионов Сибири (распространенность, факторы риска, питание, липиды крови, подходы к профилактике): автореф. дис. ... докт. мед. наук. / Э.Я. Журавская – Новосибирск, 1992. – 31 с.
11. Кобринский Б.А. Формирование групп риска и прогноз развития заболеваний / Б.А.Кобринский // Вестник АМН. – 1987. – № 4. – С. 85-89.
12. Куришин М.А. Комплексные гигиенические исследования в районах интенсивного промышленного освоения / М.А. Куришин, Е.А. Кондрашова, Е.И. Постникова. – Новокузнецк, 1982. – Ч. 4. – С. 20-22.
13. Батманова И.Ю. Динамика заболеваемости взрослого населения промышленного региона болезнями крови и кроветворных органов / И.Ю. Батманова // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2003. – Т. 7, № 2. – С. 14-19.
14. Бондаренко Е.В., Дорожно-транспортная экология: учебное пособие / Е.В.Бондаренко, Г.П. Дворников. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.
15. Ревич Б.А. Свинец и здоровье детей. Экологические и гигиенические проблемы здоровья детей и подростков / Б.А. Ревич. – М, 1998. – С. 229-260.
16. Греков Л.Д. Космічний моніторинг забруднення земель техногенним пилом: монографія / Л.Д Греков., Г.Я. Красовський, О.М Трофимчук. – К.:Наук. думка, 2007. – 123 с.

Поступила в редколлегию 9.09.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Илюшко, Национальный технический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", Харьков.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ ГРУП РИЗИКУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ СКРИНІНГ-ТЕХНОЛОГІЇ АНЕМІЙ

І.Г. Красовська

Проведено статистичний аналіз контингенту людей схильних до анемій. Визначені основні і додаткові фактори ризику виникнення залізодефіцитної анемії, як самій розповсюдженій з анемій. Розроблена теоретико-множинна модель контингенту для проведення скринінгу з урахуванням розглянутих факторів. Запропоновані методи визначення коефіцієнтів впливу факторів ризику виникнення анемій. Розроблений метод визначення сумарного коефіцієнта впливу факторів ризику кожної групи і багатфакторні теоретико-множинні моделі груп ризику для скринінга анемій. Складені класи груп ризику у відповідності з інтервальним показником сумарного коефіцієнта впливу факторів в групі з визначенням частоти проведення скринінгу.

Ключові слова: анемія, скринінг, фактори ризику, коефіцієнт впливу.

METHOD OF FORMATION OF THE RISK GROUPS FOR APPLICATION SCREENINGS-TECHNOLOGIES OF THE ANEMIAS

I.G. Krasovskaya

The statistical analysis of the people contingent inclined to an anemia is lead. The basic and additional risk factors of occurrence iron-deficiency anemia, as by the most wide-spread from anemias are determined. The theoretic-plural model of the contingent for carrying out of screening is developed in view of the considered factors. Methods of definition of the risk factors influence coefficient of the anemias occurrence are offered. The method of definition of each group cooperative coefficient of the risk factors influence and multifactorial theoretic-plural models of the risk groups for screening anemias is developed. Classes of the risk groups are made according to an interval parameter of the cooperative coefficient of factors influence in group with definition of the screening carrying out frequency.

Keywords: anemia, screening, risk factors, factor of influence.