

ВЫЯВЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ГЕМОПОЭЗА У ЛИЦ ДЕТСКОГО И ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ И ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОГРАММ

Нетребич Д.М.

Научный руководитель – доцент Онищук С.А.

Кубанский государственный университет

Заболевания крови поражают не только пожилых людей, но и лиц детского и подросткового возраста. Анализ клеточного состава и индексов красной крови приобретает первостепенное диагностическое значение в случае гематологических заболеваний, включая анемии различного генеза.

Анемия является патологическим состоянием, характеризующимся уменьшением концентрации гемоглобина и в подавляющем большинстве случаев числа эритроцитов в единице объема крови. Анемическое состояние может возникнуть и в физиологических условиях, например, в период усиленного роста или лактации. Проблема анемий у детей раннего возраста имеет особенно большое значение, так как может привести к нарушениям физического и психического развития.

Развитие анемии может быть связано с пубертатным периодом, гормональными нарушениями, характером питания, заболеваниями пищеварительного тракта, печени, почек, нарушением всасывания, аутоиммунными состояниями, оперативным вмешательством и другими факторами. Нередко анемия является самостоятельным или сопутствующим симптомом многих внутренних заболеваний, инфекционных и онкологических болезней.

Гемопоэз осуществляется кроветворными органами, прежде всего миелоидной тканью красного костного мозга. Некоторая часть развивается в лимфатических узлах, селезенке, вилочковом железе (тимусе), которые совместно с красным костным мозгом образуют систему кроветворных органов. Гематopoэтические клетки происходят от очень большого числа тотипотентных стволовых клеток, которые дифференцируются, давая все линии клеток крови.

Целью данной работы являлось исследование возможности использования статистических методов для выявления нарушений гемопоэза.

Для этого исследовались результаты общего анализа крови, полученные на базе Краевого детского диагностического центра с помощью гематологического анализатора *Sysmex XE-2100* у пациентов в возрасте от 1 года до 22 лет, направленных врачами различного профиля на обследование в гематологическую лабораторию.

Были рассчитаны плотности вероятности показателей, крови, построены гистограммы, которые аппроксимировались гладкой математической функцией. В качестве такой функции для описания распределения с левосторонней асимметрией была взята четырехпараметрическая функция, ранее использовавшаяся для моделирования показателей крови в вероятностной диагностике

$$p_4(x) = H\left(\frac{B-x}{C} + 1\right)^m e^{\frac{m}{n}\left[1 - \left(\frac{B-x}{C} + 1\right)^n\right]} \quad \text{при } 0 < x < B+C,$$
$$p_4(x) = 0 \quad \text{при } x > B+C,$$

где H - значение плотности вероятности в моде, B - величина моды, C – разница между краем распределения и модой, m и n - параметры функции распределения, определяющие асимметрию и эксцесс. Величина H , полученная из условия нормирования, рассчитывалась по следующей формуле:

$$H = \frac{n \left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m+1}{n}}}{C e^{\frac{m}{n}} \Gamma\left(\frac{m+1}{n}\right)}$$

где Γ - гамма-функция.

Для описания распределения с правосторонней асимметрией бралась симметричная четырехпараметрическая функция:

$$p_4(x) = H \left(\frac{x-B}{C} + 1\right)^m e^{\frac{m}{n} \left[1 - \left(\frac{x-B}{C} + 1\right)^n\right]}$$

На рис.1 приведен пример аппроксимации распределения эритроцитов (*RBC*) данной функцией. Гистограмма имеет ярко выраженную левостороннюю асимметрию. Это говорит о том, у исследованной группы пациентов наблюдается тенденция к увеличению количества эритроцитов в периферической крови. Вероятно, это связано с тем, что возрастной состав исследованной группы пациентов представлен в основном детьми старше 10 лет, а, как известно с увеличением возраста количество красных клеток монотонно увеличивается, пока не достигнет стабилизационного уровня, присущего здоровым взрослым людям. С другой стороны эритроцитоз может быть вторичным, развивающимся в ответ на кислородное голодание тканей. Это возможно при легочных заболеваниях (гипервентиляция), врожденных пороках сердца. Небольшое, связанное со сгущением крови (относительное) повышение количества эритроцитов выявляется при гемоконцентрации, например при ожогах, при приеме диуретиков.

Параметры функции в этом случае следующие: $B=5$; $C=1.1$; $m=1,4$; $n=3$; $H=0,798$. Гистограмма имеет ярко выраженную левостороннюю асимметрию.

На рис. 2 и 3 приведены гистограммы с правосторонней асимметрией *WBC* и *PLT*. Для данных гистограмм параметры модельных функций были следующие: $B=7$; $C=5$; $m=24$; $n=2$; $H=0,166$ и $B=299$; $C=50$; $m=1,4$; $n=0,7$; $H=0,0066$.

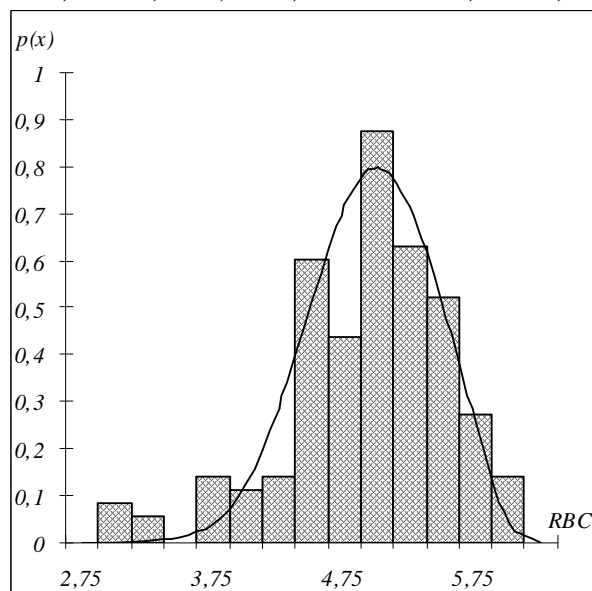


Рис. 1 Гистограмма плотности вероятности содержания эритроцитов

Следует отметить, что при сравнении гистограмм распределений значений показателей красной крови детей младшего и старшего возраста обнаружены различия, что объясняется генетически запрограммированной тенденцией к изменению параметров периферической крови на каждом этапе онтогенеза.

Поэтому естественно существуют различия между показателями крови у взрослых пациентов и лиц детского и подросткового возраста. Поскольку

пациенты поступали из различных диагностических центров и клиник, выборку нельзя считать

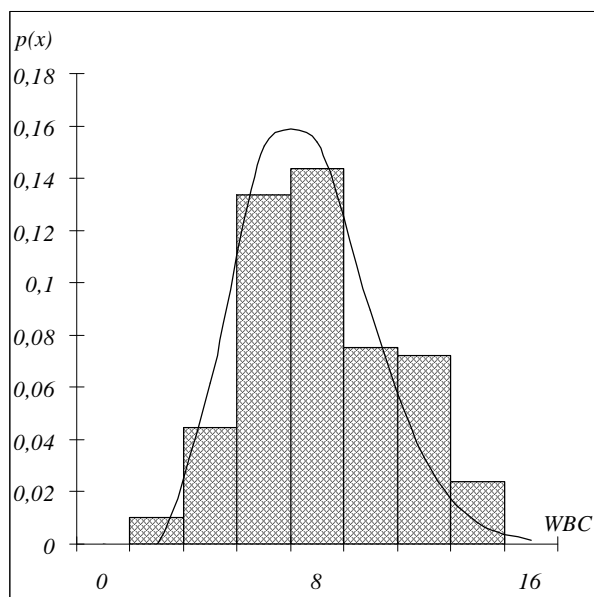


Рис. 2 Гистограмма плотности вероятности содержания лейкоцитов

Было установлено, что значительная часть лиц детского и подросткового возраста, чьи гемограммы исследовались, страдают анемиями. Чаще встречается латентный дефицит железа, реже – железодефицитная анемия. %.

Дисплазия кроветворения, объединяющая группу гетерогенных опухолевых заболеваний системы кроветворения, была заподозрена у 8% пациентов, и около 9% обследуемых выявлены с признаками гемобластозов. Анемии сопутствовали основному заболеванию более чем в половине случаев.

Поскольку было установлено, что не имеет анемических состояний только 11% обследуемых, следует однозначный вывод, что необходимо проводить скрининговое обследование лиц детского и юношеского возраста с целью установления наличия анемических состояний как самих по себе, так и как сопутствующих основному диагнозу. В частности, на основе общего анализа крови вероятностная диагностика позволяет установить наличие анемических состояний.

В результате проведенных исследований было установлено, что скрининг анемических состояний на основе вероятностной диагностики лиц детского и юношеского возраста может способствовать выявлению данного контингента на ранних стадиях развития заболевания.

рандомизированной, как это было в случае массового профилактического обследования. Тем не менее, согласно нашим данным, анемические состояния сопутствовали основному заболеванию более чем в 50% случаев.

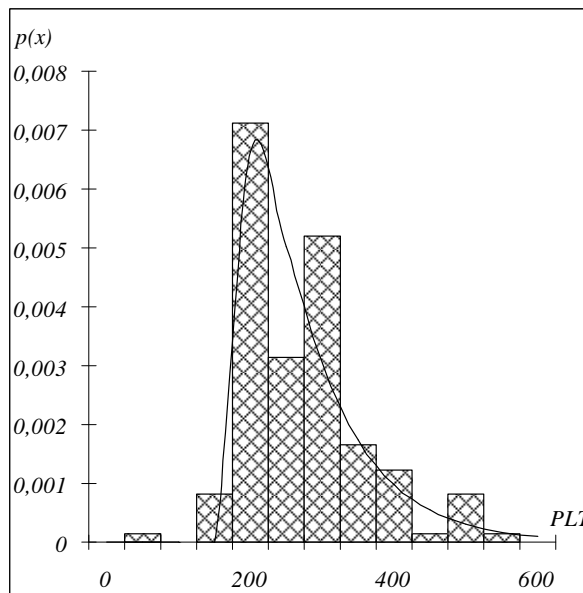


Рис. 3 Гистограмма плотности вероятности содержания тромбоцитов