

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА ОТКЛОНЕНИЙ В РЕПРОДУКТИВНОМ ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ НА ОСНОВЕ МАССОВЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ

Дацун Н.Н., Коломойцева И.А.

Кафедра ПМИ ДонГТУ

datsum@pmi.donetsk.ua, irina@pmi.donetsk.ua

ABSTRACT

Datsun N.N., Kolomoitseva I.A. Modeling of deflexion risk in the teenager's reproductive health by mass prophylactic examinations. This article is about information system of premedical question by mass prophylactic examination of Donetsk region girls-teenagers. Elaborate information system using allows regional childish or teens gynaecologists to define the any girls-teenagers belonging to group risk by diseases connected with menstrual cycle impairments (MCI).

Initial datas for information system is the information obtained by carrying out of mass prophylactic examinations. "Average ill" model is build by these datas. "Average ill" model contains the 21 parameters: average age, average height, average weight, average obesity degree, etc.

Different quantitative and qualitative characteristics are calculate by prophylactic examinations datas. They assembled to the 12 tables.

Nurse can to determine to belong or belohgn't the any girl-teenager to risk group by diseases connected with MCI with help this information system.

Аннотация

В настоящей работе рассматривается информационная система доврачебного опроса при массовых профилактических осмотрах девочек-подростков Донецкого региона. В нынешнее время среди девочек-подростков 13-17 лет Донецкого региона наблюдается резкое увеличение заболеваний, связанных с нарушениями менструального цикла (НМЦ). В основе возникновения этих заболеваний лежат многие факторы риска /2/. При массовых обследованиях рациональным считается предварительное формирование групп риска среди обследуемых для отбора девочек-подростков, вероятность заболевания у которых велика. Применение разработанной информационной системы позволит районным детским и подростковым врачам-гинекологам оценить статус здоровья любой девочки-подростка.

1. Исходные данные

Исходными данными для настоящей информационной системы являются сведения, полученные при проведении массовых профилактических осмотров. Их структура, то есть структура информации в базе данных (БД), состоит из двух частей: общие сведения и специальные сведения.

Общими сведениями являются: адрес учебного заведения (город, район, школа, класс), дата осмотра, фамилия, имя, отчество, дата рождения.

Специальные сведения включают в себя жалобы обследуемой, перенесенные заболевания, экстрагенитальную патологию, антропометрию (вес, рост, размеры таза, окружность груди, длина ноги, морфотип), признак низкой массы тела, степень ожирения, наличие повышенного оволосения (или степень гирсутизма) и наличие повышенной возбудимости кожи (или степень гипертрихоза), трофические изменения кожи, половая

формула (Ma, Ax, P, Me), длительность и вид нарушения менструального цикла менструального цикла.

2. Результаты

1. Построение модели "среднего больного"

Модель "среднего больного" строится по районам города (возможно построение модели по всем районам). Внутри районов модель составляется по годам осмотра (возможно построение модели по всем годам осмотра, информация о которых хранится в базе данных). Возможно построение следующих моделей "среднего больного": по возрасту, по наличию воспалительных заболеваний, по группам НМЦ, по конкретному виду НМЦ.

2. Построение статистических таблиц

Диагнозы заболеваний, связанные с НМЦ, разбиваются на группы более дифференцированные, чем при построении модели "среднего больного". По этим группам НМЦ подсчитываются различные количественные и качественные характеристики. Они собраны в 12 таблиц.

3. Построение модели "среднего больного" для диапазонов возрастов

Все девочки-подростки, информация о которых хранится в базе данных, разбиваются на три возрастные группы: на тех, кто младше 14 лет, на тех, кому исполнилось 14-15 лет, в) на тех, кому исполнилось 16 лет и старше. Для каждой такой возрастной группы строится модель "среднего больного".

4. Определение принадлежности к группе риска.

Медицинский работник (районный врач-гинеколог), проводящий профилактический осмотр, может сравнить на первый взгляд здоровую девочку с моделями "среднего больного" и определить здорова ли она или ее можно отнести к группе риска по заболеванию, связанному с НМЦ.

3. Алгоритмы, методы

1. Построение модели "среднего больного"

Построим модель "среднего больного". Опишем ее в терминах реляционной алгебры. Для этого сначала построим множество A1, на котором будет вычисляться модель "среднего больного".

$$A1 = (M(\text{selected_on region} = \langle \text{значение} \rangle \wedge \text{year} = \langle \text{значение} \rangle \wedge (\text{group} = \langle \text{значение} \rangle \vee \text{nmc} = \langle \text{значение} \rangle \vee \text{age} = \langle \text{значение} \rangle))),$$

где region - район, в котором находится учебное заведение, year - год осмотра, group - группа НМЦ, nmc - вид НМЦ, age - возраст обследуемой.

Для построения модели "среднего больного" необходимы следующие параметры:

$$1) \text{ средний возраст } A = \text{avg}(A1 \text{ projected_to } (\text{data_see} - \text{data_born}) / 365), \quad (1)$$

где data_see - дата осмотра учащейся, data_born - дата рождения учащейся;

$$2) \text{ средний рост } H = \text{avg}(A1 \text{ projected_to } \text{height}), \quad (2)$$

где height - рост учащейся;

3) средний вес $W = \text{avg}(\text{Al projected_to weight})$, (3)
где *weight* - вес учащейся;

4) средняя степень гирсутизма $G = \max(\text{count}(\text{Al selected_on lg}="+"), \text{count}(\text{Al selected_on lg}="++"), \text{count}(\text{Al selected_on lg}="+++"), \text{count}(\text{Al selected_on lg}="-"))$, (4)
где *lg* - степень гирсутизма учащейся;

5) средняя степень гипертрихоза $Gip = \max(\text{count}(\text{Al selected_on gh}="+"), \text{count}(\text{Al selected_on gh}="++"), \text{count}(\text{Al selected_on gh}="+++"), \text{count}(\text{Al selected_on gh}="-"))$, (5)
где *gh* - степень гипертрихоза учащейся;

6) средняя степень ожирения $O = \max(\text{count}(\text{Al selected_on ob}="1"), \text{count}(\text{Al selected_on ob}="2"), \text{count}(\text{Al selected_on ob}="3"), \text{count}(\text{count}(\text{Al selected_on ob}="-")))$, (6)
где *obesity* - степень ожирения учащейся;

7) средний признак наличия низкой массы тела $L = \max(\text{count}(\text{Al selected_on lw}="+"), \text{count}(\text{Al selected_on lw}="-"))$, (7)
где *lw* - признак наличия низкой массы тела у учащейся;

8) среднее отношение роста к весу $P/W = \text{avg}(\text{Al projected_to height/weight})$, (8)
где *height* - рост учащейся, *weight* - вес учащейся;

9) совокупность трофических изменений кожи $T = (\text{Al joined_to Al}) \text{ projected_to } t$, (9)
где *trophic* - трофические изменения кожи у учащейся;

10) среднее значения элементов половой формулы $ESF = \max(\text{count}(\text{Al selected_on ef}=0), \text{count}(\text{Al selected_on ef}=1), \text{count}(\text{Al selected_on ef}=2), \text{count}(\text{Al selected_on ef}=3))$, (10)
где *ef* - элементы половой формулы учащейся (*Ma*, *P*, *Ax*, *Me*);

11) для вычисления среднего значения морфотипа *Mt* необходимо сформировать множество всех значений морфотипов, содержащихся в множестве *Al*, $Me = (\text{Al selected_on unique } mt) \text{ projected_to } mt$, где *mt* - морфотип учащейся;
 $Mt = \max(\text{count}(\text{Al selected_on } mt=me_1), \text{count}(\text{Al selected_on } mt=me_2), \dots, \text{count}(\text{Al selected_on } mt=me_k))$, (11)
где *k* - размер множества *Me*;

12) средняя окружность груди $Og = \text{avg}(\text{Al projected_to circ_chest})$, (12)
где *circ_chest* - окружность груди учащейся;

13) средняя длина ноги $Lf = \text{avg}(\text{Al projected_to len_f})$, (13)
где *len_f* - длина ноги учащейся;

14) среднее значение размеров таза $St_i = \text{avg}(\text{AvIII projected_to size_pelv}_i)$, (14)
где *i* - индекс размератаза (*i*=1..3), *size_pelv_i* - первый размер таза учащейся;

15) совокупность экстрагенитальных патологий $Ex = (\text{Al joined_to Al}) \text{ projected_to extrapat}$, (15)
где *extrapat* - экстрагенитальная патология учащейся;

16) совокупность перенесенных заболеваний $I = (\text{Al joined_to Al}) \text{ projected_to } il$, (16)
где *ills* - заболевания, перенесенные учащейся.

Модель "среднего больного" *AvII* вычисляется как декартово произведение этих параметров:

$AvII = A \text{ producted_with } H \text{ producted_with } W \text{ producted_with } G \text{ producted_with } Gip \text{ producted_with } O \text{ producted_with } L \text{ producted_with } P/W \text{ producted_with } Ma \text{ producted_with } P \text{ producted_with } Ax \text{ producted_with } Me \text{ producted_with } T \text{ producted_with } Mt \text{ producted_with } Og \text{ producted_with } Lf \text{ producted_with } St1 \text{ producted_with } St2 \text{ producted_with } St3 \text{ producted_with } Ext \text{ producted_with } I$.

2. Алгоритм определения принадлежности девочки-подростка к группе риска

Построим алгоритм определения принадлежности девочки-подростка к группе риска. Пусть при ее осмотре получены следующие данные: 1) x_1 - возраст, 2) x_2 - рост, 3) x_3 - вес, 4) x_4 - степень гирсутизма, 5) x_5 - степень гипертрихоза, 6) x_6 - степень ожирения, 7) x_7 - признак наличия низкой массы тела, 8) x_8 - отношение роста к весу, 9) x_9 - значение половой формулы Ma , 10) x_{10} - значение половой формулы Ax , 11) x_{11} - значение половой формулы P , 12) x_{12} - значение половой формулы Me , 13) x_{13} - трофические изменения кожи, 14) x_{14} - морфотип, 15) x_{15} - окружность груди, 16) x_{16} - длина ноги, 17) x_{17} - размер таза 1, 18) x_{18} - размер таза 2, 19) x_{19} - размер таза 3, 20) x_{20} - экстрагенитальная патология, 21) x_{21} - перенесенные заболевания.

Параметры модели "среднего больного" вычисляются по формулам (1) - (16).

Информационная система вычисляет некоторый коэффициент риска Kp (его величина прямо пропорциональна количеству совпадений параметров проверяемой девочки с параметрами модели "среднего больного"). Если $Kp \geq 0.5$, то считается, что девочка относится к группе риска, информация о ней заносится в БД и дальше используется при построении модели "среднего больного" по поставленному диагнозу. Если $Kp < 0.5$, то считается, что девочка здорова.

Алгоритм определения принадлежности девочки-подростка к группе риска опишем на языке PDL.

```

JOB grouprisk
  RUN g_risk
BOJ
PROC g_risk
SCALAR x4,x5,G,Gip: строка(3)
SCALAR x1,x3,x8,x17,x18,x19, A,L,P_W,St1,St2,St3: вещественный
SCALAR x2,x9,x10,x11,x12,x15,x16,H,P,Ma,P,Ax,Me,Og,Lf: целый
SCALAR x6,x7,M,O: строка(1)
SCALAR x13,x14,x20,x21,M: строка
SET T,Ex,I
SCALAR sum: целый
SCALAR Krisk: вещественный
SEQUENCE input,output
[процедура avill вычисляет параметры модели "среднего больного"]
RUNavill(ALT A, H, W, G, Gip, O, L, P_W, Ma, P, Ax, Me, T, M, Og, Lf, St1, St2, St3, Ex, I)
[процедура opros вводит параметры девочки-подростка, проверяемой на предмет принадлежности к группе риска]
RUNopros(ALT x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x12, x13, x14, x15, x16, x17, x18, x19, x20, x21)
sum:=0
IF
  x1>=(A-0.1*A)AND
  x1<=(A+0.1*A)
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x2>=(H-0.1*P) AND
  x2<=(H+0.1*P)
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x3>=(W-0.1*W)AND
  x3<=(W+0.1*W)
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x4=G
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x5=Gip
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x6=M
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x7=O
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x8=H
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x9=W
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x10=P
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x11=Ma
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x12=P
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x13=Ax
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x14=Me
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x15=T
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x16=M
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x17=Og
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x18=L
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x19=P
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x20=St1
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x21=St2
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
IF
  x21=St3
  THEN
    sum:=sum+1
  FI
Krisk:=sum/21

```

```

x6=O
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x7=L
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x8>=(P_W-0.1*P_W)AND
  x8<=(P_W+0.1*P_W)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x9=Ma
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x10=Ax
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x11=P
THEN
  Krisk=sum/21
IF
  Krisk>=0.5
THEN
  LIST(output):="принадлежит к группе риска с K=",Krisk ELSE
  NEXT(output):="здоровая"
FI
CORP
sum:=sum+1
FI
IF
  x12=Me
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x13=member(I)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x14=Mt
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x16>=(Og-0.1*Og)AND
  x16<=(Og+0.1*Og)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x16>=(Lf-0.1*Lf)AND
  x17<=(Lf+0.1*Lf)
THEN
  sum:=sum+1
FI
sum:=sum+1
IF
  x17>=(St1-0.1*St1)AND
  x18<=(St1+0.1*St1)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x18>=(St2-0.1*St2)AND
  x19<=(St2+0.1*St2)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x19>=(St3-0.1*St3)AND
  x20<=(St3+0.1*St3)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x20=member(Ex)
THEN
  sum:=sum+1
FI
IF
  x21=member(IL)
THEN
  sum:=sum+1
FI

```

Заключение

Информационная система на основе объективных данных, полученных во время проведения профилактических осмотров, строит адаптивные модели "среднего больного". С помощью этих моделей определяется принадлежность (или непринадлежность) любой девочки-подростка к группам риска по заболеваниям, связанным с НМЦ.

Полученная информационная модель достаточно сложна. В ней можно выделить следующую иерархию данных:

- группы наблюдений;
- названия наблюдений;

- характеристики наблюдений;
- список значений характеристики.

Групп наблюдений всего 2: общие и специальные сведения. В первой группе 4 наблюдения, во второй - 16 наблюдений. Всего 20 наблюдений, которые содержат от 1 до 6 характеристик, каждая из которых имеет от 2 до 5 значений. Например, если выбрана группа "Специальные сведения" и из ее 16 наблюдений выбрана "Половая формула", то она имеет 4 характеристики: Ма, Р, Ах, Ме. Каждая из этих характеристик имеет 5 значений: 0, 1, 2, 3, 4.

Эта экстенсивная БД в информационной системе хранится на диске в виде dbf-файлов.

Под интенсивной БД можно понимать все виды моделей "среднего больного" и все таблицы, описанные в разделе "Результаты" пункты 1, 2 и 3.

Проделанная работа уникальна, так как в мире не уделяется внимания анализу гинекологических заболеваний у девочек-подростков. Это особенно актуально для нашего промышленного региона с его нарушенной экологической системой //.

Информационная система позволяет также проследить как изменяются параметры девочек-подростков во времени, сравнивая данные, полученные в результате профилактических осмотров, проведенных в разное время.

Литература

1. Чайка В.К. Медико-социальные проблемы семей Донбасса// Медико-социальные проблемы семьи. - 1996. - Т. 1, N 1. - с. 6-12.
2. Чайка В.К., Матьцина Л.А. Актуальные проблемы репродуктивного здоровья девочек и девочек-подростков Донецкого региона// Медико-социальные проблемы семьи. - 1996. - Т. 1, N 1. - с. 13-19.