

DOTE Egészségügyi Szervezési Intézet

ALGOL függvényeljárás intrauterin fogamzásgátló eszközök vi-
selésének matematikai statisztikai értékelésére

Szabó Zoltán és Csobán György

Több mint 10 éve kezdték el hazánkban is a fogamzásgátló intrauterin eszközök (intrauterine devices, IUD) alkalmazását. Természetes, hogy már az első alkalmazások nyomán nemcsak hazánkban, hanem világszerte is felmerült a hatékonyság mérésének, az értékelésnek a kérdése. Az alkalmazás bővülésével, a különböző típusú eszközök és az eltérő alkalmazási módok összehasonlításának szükségességével ez a probléma mindinkább előtérbe került. A Potter (4) által kidolgozott, majd Tietze-Lewit (6) által tökéletesített értékelési módszer lényege a halandósági táblák, ill. a korcsoportonként (kohorszonként) tekintett várható élettartam-táblázatok szerkesztéséhez hasonlóan az intrauterin eszközök viselési arányának - a hatékony viselés átlagos időtartamának - a kiszámítása. (A matematikai eljárásnak az ismertetésétől itt eltekintünk, hiszen az megtalálható az említett (4,6) dolgozatokban.)

Ezen számítási módszer alkalmazásával lehetővé válik (többek között) a különböző okok miatt megszakadt, befejezett viselések arányának a meghatározása. A számítási módszer asztali számológépen, illetve miniszámítógépen történő alkalmazására algoritmust dolgoztunk ki (2). Az IUD egyre szélesebbkörű alkalmazása (1,5,7) szükségessé tette nagyobb esetszámú anyag számítógépes értékelését. A már kidolgozott algoritmus alapján a statisztikai értékelésre ALGOL 60 programnyelven szerkesztettünk eljárást. Ezen eljárás segítségével bármely - az IUD viselését értékelni kívánó - egészségügyi intézmény vagy kutatócsoport, mely hozzáférhet ALGOL fordító programmal ellátott számítógéphez, alkalmazhatja az értékelési módszert a számítás részleteinek ismerete nélkül. Elegendő az értékelés végrehajtásához szükséges alapadatoknak (az eljárás input paramétereinek) a megadása, továbbá az eljárás által szolgáltatott eredményeknek (az output paramétereknek) az interpretálása. Ehhez csupán az ALGOL eljárás formális paramétereinek rendeltetését kell ismerni.

A STATIUD (n, inp, sus, swm, cxr, nr, ctrl) (statistical evaluation of intrauterine devices) logikai függvényeljárás formális paramétereinek funkciói a következők.

Input paraméterek: n, inp.

Az egész típusu

n: a megfigyelés időintervallumainak (pl. a használati hónapoknak) a száma. Az

inp [1:11, 1:n] egész típusu (input) tömb két utolsó oszlopa tartalmazza az első felhelyezések számát (10. oszlop), ill. a befejezések számát (11. oszlop) a felhelyezések naptári hónapja szerint. Ezen oszlopok megfelelnek Tietze-Lewit 1. táblázata C (first insertions), ill. D (total terminations) oszlopának (6). Az inp matrix 1-6, ill. 7-9. oszlopai a befejezések számát tartalmazzák típus és a felhelyezés utáni sorrendi hónap szerinti bontásban. Az 1-6. oszlopok a használati jellegű befejezéseket (use-related terminations), 7-9. oszlopok pedig a nem használati jellegű (nem lényeges) befejezéseket (nonrelated terminations) tartalmazzák, melyek megfelelnek Tietze-Lewit 2. táblázatában a B-G, ill. I-K oszlopoknak.

Output paraméterek: sus, swm, cxr, nr, ctrl, továbbá maga az eljárásazonosító: STATIUD.

Az egész típusu

sus: az összes tekintett sorrendi hónapba belépő eszközviselők összlétszámát tartalmazza (sum of users entering ordinal month). A valós típusu

swm: az összes használati hónapok száma a megfigyelés időtartama alatt (sum of women-months of use).

Ezen mennyiségek megfelelnek Tietze-Lewit 3. táblázatában az F, ill. G oszlopok elemei összegének. A

ctrl [1:n] valós típusu, n elemű tömb tartalmazza az első hónaptól számított, 100 asszonyra vonatkoztatott cumulatív terminációs rátákat (cumulative termination rates per 100 women entering first month). (Lásd Tietze-Lewit 4. táblázatának J oszlopát!) A

cxr [1:6, 1:n] 6 oszlopból álló, valós típusu tömb tartalmazza 100 asszonyra vonatkoztatva az első hónaptól kezdve számított cumulatív rátákat a megfelelő hat különböző ok szerint vizsgált befejezésekre vonatkozóan, rendre (gross cumulative ... rates per 100

women entering first month). (Lásd Tietze-Lewit 8. táblázatának J oszlopát!) Az

nr [1:6, 1:n] tömb - melynek méretei és típusa megegyezik az előző tömbével - a megfelelő netto cumulativ befejeződési rátákat tartalmazza a hat különböző ok esetében (net cumulative termination rates). (V.ö. Tietze-Lewit 7. táblázatának B-G oszlopaival!)

Megjegyezzük, hogy az eljárás nem számítja ki a három, un. nem lényeges befejeződésre vonatkozó cumulativ rátákat, hiszen ezekre általában nincs szükség. Ha mégis felmerülne ezen ráták kiszámításának szükségessége, úgy eljárásunk két kis módosítással erre is alkalmassá tehető:

1. az ALGOL eljárás lista utolsó oldalán a
for k: = 1 step 1 until 6 do
sor helyett
for k: = 1 step 1 until 9 do
sort kell beírni,
2. a cxr output-tömb ne 6, hanem 9 oszlopot tartalmazzon:
cxr 1:9, 1:n .

Ha n aktuális értéke 1-nél kisebb, vagy ha nem-zérus mennyiséget 0-val kellene osztani (egyszóval: ha hibásak a bemenő adatok), akkor a STATIUD logikai függvényeljárás-azonosító false végértéket vesz fel és a számolás befejeződik, egyébként pedig true Tész STATIUD végértéke.

A STATIUD logikai függvényeljárás deklarációja a következő.

```
boolean procedure STATIUD(n,inp,sus,swm,cxr,nr,ctr1);  
value n;  
integer n,sus;  
real swm;  
integer array inp;  
array cxr,nr,ctr1;  
begin  
  integer i,j,k;  
  real B,D;  
  array d,e,f[1:n];  
  procedure vop(b,c,op);  
    integer op;  
    array b,c;  
    begin  
      if op=2  
        then go to S;  
      for i=1 step 1 until n do  
        c[i]=e[i]+b[i];  
      go to out;  
    S: for i=1 step 1 until n do  
      c[i]=e[i]-b[i];  
    out:end vop;  
end
```

```
procedure dcm;  
  for i:=1 step 1 until n do  
    begin  
      B:=d[i];  
      D=if abs(B)<10-30 then 1.0 else f[i];  
      if abs(D)<10-30  
        then go to er;  
      B:=B/D;  
      d[i]=if i>1 then B×d[i-1] else B  
    end i,dcm;
```

```
procedure scv(k,a,b,op);  
  integer op;  
  array a,b;  
  real k;  
  begin  
    if op=1  
      then go to MU;  
    for i:=1 step 1 until n do  
      b[i]:=k-a[i];  
    go to out;
```

```
MU: for i:=1 step 1 until n do  
      b[i]:=k×a[i];
```

```
out:end scv;
```

```
procedure cad(k,m,b);  
  integer k,m;  
  array b;  
  for j:=1 step 1 until n do  
    begin  
      b[j]:=0.0;  
      for i=k step 1 until m do  
        b[j]:=b[j]+inp[i,j]  
    end j,cad;
```

```
STATIUD:=false;
```

```
if n<1  
  then go to er;
```

```
cad(1,6,d);
cad(7,9,e);
vop(d,e,1);
for i=1 step 1 until n do
  f[i]=inp[10,i]-inp[11,i];
vop(f,e,1);
scv(0.5,e,f,1);
D=0;
for i=n-1 step -1 until 1 do
  begin
    e[i]=e[i]+e[i+1];
    D:=D+e[i]
  end;
sus:=D+e[n];
vop(f,e,2);
swm:=0;
for i=1 step 1 until n do
  swm:=swm+e[i];
scv(0.5,d,d,1);
vop(d,f,1);
vop(d,d,2);
dem;
for i=1 step 1 until 6 do
  for j=1 step 1 until n do
    nr[i,j]:=if f[j]=0 then 0 else inp[i,j]/f[j];
f[1]=1;
for i=2 step 1 until n do
  f[i]=d[i-1];
for i=1 step 1 until 6 do
  for j=1 step 1 until n do
    nr[i,j]=nr[i,j]*f[j];
for i=1 step 1 until 6 do
  for j=2 step 1 until n do
    nr[i,j]=nr[i,j]+nr[i,j-1];
scv(100.0,d,f,1);
scv(100.0,f,ctr1,-1);
```

```
for k=1 step 1 until 6 do  
  begin  
    for j=1 step 1 until n do  
      d[j]=0.5*inp[k,j];  
      vop(d,f,1);  
      vop(d,d,2);  
      dcm;  
      scv(1.0,d,d,-1);  
      scv(100.0,d,d,1);  
      for j=1 step 1 until n do  
        cxr[k,j]=d[j]  
      end k;  
    STATIUD=true;  
er:  
  end STATIUD;
```

A következőkben röviden vázoljuk az eljárástörzsben szereplő segédváltozókat és segédeljárásokat. (Megjegyezzük, hogy az eljárás rövidítésére szolgáló alábbi programtechnikai információk nem szükségesek a felhasználó számára.) A STATIUD logikai függvényeljárás egész, ill. valós típusu munka-változói: i, j, k , ill. B, D , valós típusu, 1 dimenziós, n komponensű munka-tömbjei: d, e, f . Az eljárás törzsében deklarált segéd-eljárások funkciója rendre a következő:

1. vop (b, c, op)
(vector operations)

eljárás az \underline{e} és \underline{b} vektorok komponensei között additív műveletet hajt végre, majd az eredmény-vektort a \underline{c} vektorban helyezi el:

$$c_i := e_i \text{ "op" } b_i,$$

$$\text{ahol "op"} = \begin{cases} +, & \text{ha op} = 1 \\ -, & \text{ha op} = 2 \end{cases}$$

és $i = 1, \dots, n$.

2. dcm

(division and cumulative multiplication)

eljárás az első fázisban tulajdonképpen a d_i/f_i hányadosok értékeit a \underline{d} vektorban helyezi el. Pontosabban mondva,

$$\text{ha } f_i \neq 0, \text{ akkor } d_i := d_i/f_i,$$

$$\text{ha } f_i = d_i = 0, \text{ akkor } d_i := 0,$$

ha végül $f_i = 0, d_i \neq 0$, akkor a STATIUD logikai függvényeljárás-azonosító false végértéket vesz fel, és az eljárás befejeződik. Amennyiben ezen harmadik eset nem lép fel, úgy a második fázisban d_i értékeinek "cumulativ" szorzása következik:

$$d_i := d_i \cdot d_{i-1}, \quad i = 2, 3, \dots, n.$$

3. scv (k, a, b, op)

(scalar-vector operations)

eljárás a \underline{k} konstans és az \underline{a} vektor elemei között kivonási, ill. szorzási műveleteket hajt végre, s az eredmény-vektort \underline{b} -ben helyezi el:

$$b_i := k \text{ "op" } a_i,$$

ahol \underline{k} konstans,

$$\text{"op"} = \begin{cases} -, & \text{ha op} = -1, \\ \cdot, & \text{ha op} = 1 \end{cases}$$

és $i = 1, \dots, n$.

4. cad (k, m, b)

(cumulative addition)

eljárás az inp matrix j -ik oszlopa k -nál nem kisebb és m -nél nem nagyobb indexű elemeinek összegét elhelyezi a \underline{b} vektor \underline{j} -ik komponensében:

$$b_j := \sum_{i=k}^m \text{inp}_{i,j}$$

ahol $1 \leq k < m \leq 9$ és $j = 1, \dots, n$.

(A STATIUD eljárás törzsében a vop , dcm , scv , ill. cad segédeljárások hívásainak száma - ciklustól eltekintve - rendre 7, 2, 6, ill. 2.)

Két példát említünk a STATIUD eljárás aktivizálására:

- I. if STATIUD (N, INP, SUS, SWM, CXR, NR, CTR)
then output (SUS, SWM, CXR, NR, CTR)
else output ("DATA ERROR"),
- II. if \neg STATIUD (N, INP, SUS, SWM, CXR, NR, CTR)
then go to E,
output (SUS, SWM, CXR, NR, CTR),
.....
E: end of program,

Talán nem érdemtelen megjegyezni, hogy a 24 bites szó szervezésű ODRA-1204 számítógép ALGOL-1204 compilere segítségével lefordított STATIUD eljárás utasításainak, konstansainak és skalár változónak helyfoglalása 1055 szó volt (mely természetesen a dinamikusan deklarált tömbök helyigényét nem tartalmazza). A keretprogramba foglalt eljárást ODRA-1204 gépen több alkalommal futtattuk mind Tietze-Lewit adataival (6), mind pedig hazai adatokkal (7). A STATIUD eljárásról megjegyezzük, hogy minden olyan esetben alkalmazható, ahol dinamikus kohorsz-analitikai, ill. azzal analóg problémák megoldásáról van szó.

Irodalom

- (1) Batár, I., Veres, L., Lampé, L., Surányi, S., Csobán, Gy.: Új típusú fogamzásgátló eszközzel (TCu 200) szerzett egyéves tapasztalatok. Orvosi Hetilap 116/27: 1576-1578 (1975)
- (2) Csobán, Gy., Batár, I.: Modul-rendszerű programszervezés miniszámítógépre. 6. Neumann Kollokvium, Szeged, 1975, 235-243.
- (3) Lőcs, Gy.: Az ALGOL-60 programozási nyelv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.
- (4) Potter, R.G.: The multiple decrement life table as an approach to the measurement of use effectiveness and demographic effectiveness of contraception. Contributed Papers: Sydney Conference (International Union for the Scientific Study of Population, pp. 869-883 (1967).
- (5) Surányi, S.: A fogamzásgátlás jelenlegi helyzete és lehetőségei Magyarországon. Demográfia 18/4: 521-536 (1975)
- (6) Tietze, CH., Lewit, S.: Recommended procedures for the statistical evaluation of intrauterine contraception. Studies in Family Planning 4/2: 35-42 (1973)
- (7) Veres, L., Surányi, S., Csobán, Gy.: Hagyományos és újabb utak az intrauterin fogamzásgátló eszközök (IUD) tömeges alkalmazásában (3893 eset kétéves tapasztalatainak értékelése). Orvosi Hetilap 117/4: 423-430 (1976)

