

B. Nagy András

Az előzőekben Dr. Ghyczy Kálmán főorvos egyszerű példán illusztrálta, hogy a vizsgáló eljárások hatásosságának jellemzésére elterjedten használt érzékenység (É), fajlagosság (F), validitás (V) paraméterek megtévesztően kedvező képet adhatnak a teszt hatásosságáról, amennyiben a szóban forgó vizsgáló eljárás döntési kritériumait minden további megfontolás nélkül orvosi döntésként kívánjuk felhasználni.

Vizsgáljuk meg, hogy a döntési valószínűségek hogyan alakulnak a betegségek előfordulási gyakoriságának (prevalencia, PR) figyelembe vételével.

Jelölje  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  a négymezős kontingencia-tábla mezőit általános esetben, ekkor egy  $D$  diagnosztikai osztályba való tartozás valószínűsége, amennyiben a besorolás alapját egy  $T$  vizsgáló eljárás (teszt) pozitív eredménye ( $T_p$ ) képezi:

$$p(D/T_p) = \frac{p(T_p/D)p(D)}{p(T_p/D)p(D) + p(T_p/\bar{D})p(\bar{D})} = PP \dots /1/$$

Bayes szerint: ahol  $p(T_p/\bar{D})$  annak a valószínűsége, hogy egy vizsgált individuum  $T_p$  pozitív teszt eredménnyel rendelkezik, feltéve, hogy nem tartozik  $D$ -be, és  $p(\bar{D})$  jelöli a nem- $D$  osztályba tartozás valószínűségét.

Irjuk fel az /1/ összefüggést a kontingencia-tábla mezőinek segítségével:

$$PP = p(D/T_p) = \frac{\frac{a}{a+b} \frac{a+b}{a+b+c+d}}{\frac{a}{a+b} \frac{a+b}{a+b+c+d} + \frac{c}{c+d} \frac{c+d}{a+b+c+d}} = \frac{a}{a+c} \dots /2/$$

általános esetben. Hasonlóan számítsuk ki a  $D$  betegség osztályból va-

ló kizárás valószínűségét, abban az esetben, amikor a kizárást a T teszt negatív eredménye alapján határozzuk el:

$$PN = p(\bar{D}/Tn) = \frac{\frac{d}{c+d} \frac{c+d}{a+b+c+d}}{\frac{d}{c+d} \frac{c+d}{a+b+c+d} + \frac{b}{a+b} \frac{a+b}{a+b+c+d}} = \frac{d}{d+b} \dots /3/$$

tetszőleges összetételű populáció esetén.

Helyettesítsük be a /2/ és /3/ egyenletekbe a már definiált érzékenység, fajlagosság és a prevalencia (PR) kifejezéseit: ekkor a

$$PP = \frac{\acute{E} \cdot PR}{\acute{E} \cdot PR + (1-F)(1-PR)} \dots /4/$$

$$PN = \frac{(1-PR)F}{(1-PR)F + PR(1-\acute{E})} \dots /5/$$

összefüggéseket kapjuk.

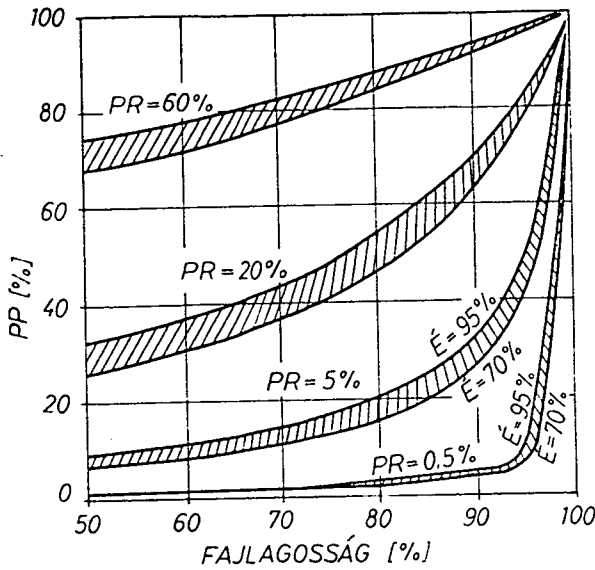
Végül fejezzük ki a validitás értékét a bevezetett fogalmak segítségével:

$$V = p(D|Tp) + p(\bar{D}|Tn) = p(Tp|D)p(D) + p(Tn|\bar{D})p(\bar{D})$$

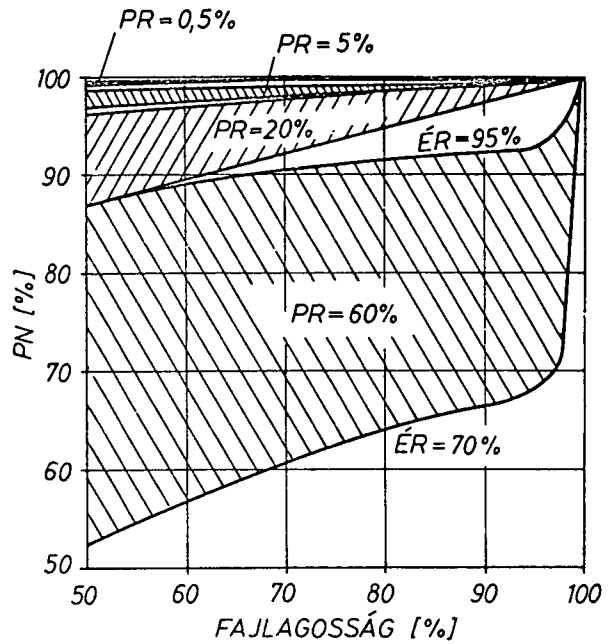
$$V = \frac{a}{a+b} \frac{a+b}{a+b+c+d} + \frac{d}{c+d} \left( 1 - \frac{a+b}{a+b+c+d} \right)$$

$$V = \acute{E} \cdot PR + F(1-PR) \dots /6/$$

A /4/ és /5/ összefüggések alapján számított és grafikusán közölt eredmények (1. és 2. ábra) azon túlmenően, hogy a grafi-



1a. ábra



1b. ábra

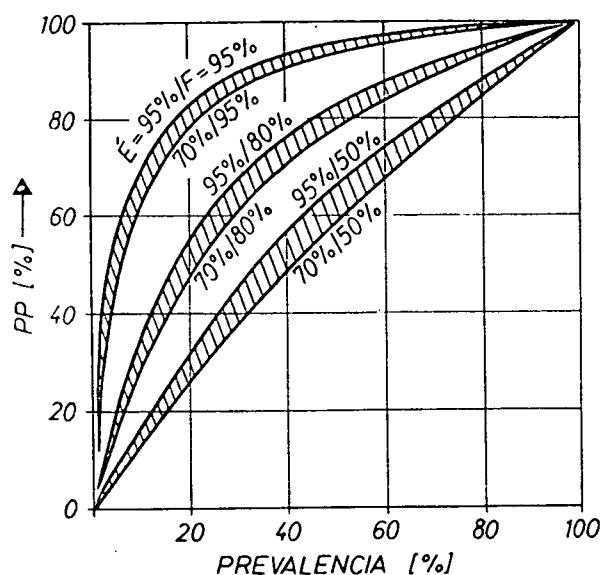
konokból egyszerű módon kiolvasható döntési (megbízhatósági) valószínűségekről tájékoztatnak, néhány általános következtetés leszűrésére is alkalmasak.

Az 1a, 1b. ábrák a pozitív- és negatív döntési valószínűségek értékeit mutatják a fajlagosság függvényében. Az ábrázolt görbe-sávok határait az érzékenység 70 % és 95 %-os értékei alkotják. Megállapítható, hogy

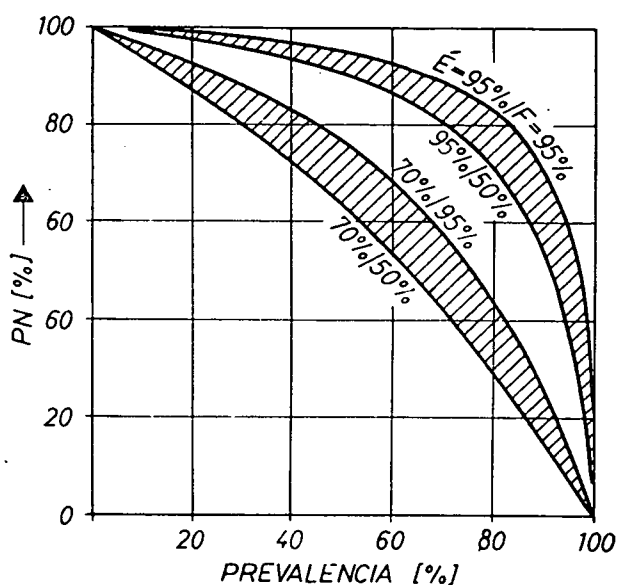
- adott prevalencia mellett a pozitív döntés valószínűségét főként a teszt fajlagossága határozza meg,
- ritkán fellépő betegségek vizsgálatára azok az eljárások alkalmasak, amelyek nagy fajlagossággal rendelkeznek,
- a kis prevalenciájú betegség osztályból való kizárás esete még közepes  $\bar{E}$ ,  $F$  mellett is nagy valószínűségű esemény.

A 2a, 2b. ábrák elsősorban a vizsgálóeljárások megtervezéséhez nyújtanak segítséget. Egészségügyi statisztikákból ismeretesek a betegségek egyes orvosi munkahelyeken való előfordulási gyakoriságai, továbbá kijelölhetők azok a döntési valószínűségek, amelyek a beteg-

ség súlyosságának, a lehetséges terápiának, a betegség társadalmi veszélyességének stb. ismeretében szükségesek. Ily módon az  $\bar{E}$ ,  $F$  értékeinek ismeretében a lehetséges vizsgálatok köréből kiválasztható az a legalkalmasabb (leggyorsabban elvégezhető, vagy legolcsóbb, vagy a paciensre nézve legkisebb rizikóval járó stb.) vizsgálóeljárás, amely alapján a szükséges pontosságú döntések meghozhatók.



2a. ábra



2b. ábra

A 2a. ábrán ábrázolt görbesávok határait rögzített  $F$  mellett az  $\bar{E}$  50 % és 95 %-os értékei képezik, a 2b. ábrán az  $\bar{E}$  paraméterezésével az  $F$  50 % és 95 %-os értékeit ábrázoltuk.

Végezetül megjegyezzük, hogy a fentiekben vázolt gondolatmenet továbbvitele egyszerű eljáráshoz vezet szekvenciális vizsgáló eljárások kiértékelésére, a módszer lehetővé teszi egymástól biológiai értelemben független vizsgáló eljárások összekapcsolását.

Az elv egy alkalmazásaként ehelyütt csupán az (1) irodalomra hivatkozunk.

Irodalom

- (1) Németh J., B.Nagy A.: Heart-beat interval analysis and evaluation of medical questionnaire for determining ischaemic heart disease, 4 th Int.Cong.on Electrocardiology, Balatonfüred, 1977.
- (2) B.Nagy A.: Klinikai vizsgálóeljárások hatásosságának jellemzése. KFKI Report, 1977-99.

