

# ANALIZA INFLUENȚEI AJUSTORILOR UTILIZAȚI ÎN CALCULUL DALY ASUPRA ESTIMĂRII POVERII BOLII

IRINA ECLEMEA<sup>1</sup>, DANA GALIETA MINCĂ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorand Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

<sup>2</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

**Cuvinte cheie:** tuberculoză, DALY, ani de viață ajustați prin dizabilitate, YLL, YLD, rata discount

**Rezumat:** DALY reprezintă suma dintre valoarea prezentă a anilor viitori de viață pierduți prin decese premature și valoarea prezentă a anilor viitori de viață ajustați pentru severitate dată de orice dizabilitate fizică și mentală cauzată de o boală sau un accident. Scopul acestui studiu a fost de a descrie efectul specific al variației ajustorilor incluși în estimarea prin DALY a poverii dată de tuberculoză în România, anul 2008. Variațiile parametrului  $\beta$  au dus la variații în repartiția DALY pe grupe de vârstă (creșterea  $\beta$  a dus la o pondere mai mare a grupelor de vârstă tinere și invers) iar variațiile parametrilor  $r$  și  $K$  nu au avut efect asupra diferențelor dintre sexe, la nivel național ponderea DALY la bărbați a variat între 80,96 - 81,16%, dar au dus la variații în ponderea YLD din compoziția DALY, ceea ce poate duce la variații ale deciziilor în legătură cu intervențiile din sectorul de asistență medicală pneumofiziologică.

**Keywords:** tuberculosis, DALY, disability adjusted life years, YLL, YLD, discount rate

**Abstract:** DALY is the sum of the present value of future years of life lost by premature deaths and the present value of future life years adjusted for severity on any physical and mental disability caused by an illness or an accident. The aim of this study was to describe the specific effect of parameter variation included in the estimation of the burden on tuberculosis in Romania, 2008.  $\beta$  parameter variations lead to variations in the distribution of DALYs by age ( $\beta$  growth has led to a higher proportion of younger age groups and  $\beta$  decrease had opposite effect) and the variations in the parameters  $r$  and  $K$  had no effect on the differences between genders, nationwide DALY percent in men ranged from 80.96 to 81.16% but it led to variations in the share of YLD in DALY composition, which can lead to variations in decisions about the interventions in the field of TB care.

## INTRODUCERE

Evaluarea stării de sănătate a unei populații a fost realizată tradițional pe baza analizei mortalității pe cauze medicale de deces, grupe de vârstă, sex și, atunci când au fost disponibile date, pe baza incidenței și a prevalenței bolilor. Disability adjusted life years (DALY), propus în cadrul studiului Global Burden of Disease 1990 pentru estimarea poverii bolii într-o populație, evaluează simultan mortalitatea prematură și povara dată de efecte non-fatale ale bolii și este calculat ca suma dintre anii potențiali de viață pierduți (YLL) și anii de viață pierduți prin dizabilitate (YLD).

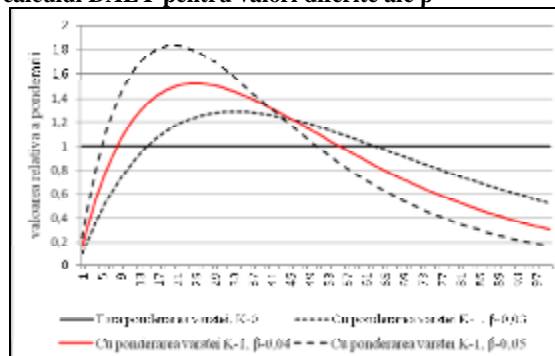
Formula de calcul pentru DALY, așa cum a fost furnizată de către autorii acestuia, cuprinde formula de calcul pentru YLL și pentru YLD ce includ parametri care introduc ajustări din punct de vedere social ( $r$  - rata de discount anual,  $K$  - constanta modulatoră pentru ponderarea vârstei,  $\beta$ ,  $C$  - parametri ai funcției de ponderare a vârstei), aceste ajustări producând mult mai multe dezbateri legate de metodologia de calcul a indicatorilor decât lipsa datelor de mortalitate, incidența și prevalența din unele regiuni ale globului.

În calculul DALY în GBD 1990, un an de viață sănătoasă trăit la vârste tinere sau la vârste înaintate a primit o valoare relativă mai mică decât un an de viață sănătoasă trăit la alte vârste prin introducerea constantei modulatoră pentru ponderarea vârstei  $K$  cu valoare de 1. Când  $K$  este 0 toate vârstele au valoare relativă 1 (figura nr. 1) iar când este 1, atunci DALY include o funcție de ponderare în funcție de vârstă de forma  $Cxe^{-\beta x}$ , unde  $x$  este vârsta în ani, iar  $\beta$  și  $C$  sunt constante.

Criticile introducerii acestei funcții de ponderare a vârstelor au fost următoarele:

- Pe principii de echitate, fiecare an al vieții ar trebui să aibă aceeași valoare;(1)
- Valorile relative ale vârstelor nu sunt dovedite empiric și nu au fost validate pe populații largi;
- Atribuirea unor valori relative ale vârstelor adaugă încă un nivel de complexitate analizei și nu are decât un efect minor în ierarhizarea bolilor (2)
- Valorile relative ale vârstelor determină obținerea unui YLL mai mare pentru vârstele cuprinse între 0-39 ani.(2)

**Figura nr. 1. Funcția de ponderare a vârstelor încorporată în calculul DALY pentru valori diferite ale  $\beta$**



<sup>1</sup>Autor corespondent: Irina Eclemea, Str. Dr. Leonte, Nr.1-3, Sector 5, București, România, E-mail: pbhealth@umf.ro, Tel: +4021 3180713  
Articol intrat în redacție în 18.02.2013 și acceptat spre publicare în 25.03.2013

ACTA MEDICA TRANSILVANICA Iunie 2013;2(2):4-6

Pentru studiul Global Burden of Disease (GBD) din 1990, Murray și Lopez au ales  $\beta=0,04$  pentru a ajunge la un model apropiat de cel rezultat din date empirice. Valori ale  $\beta$  mai mari de 0,04 dau o pondere mai mare vârstelor tinere (figura nr. 1) și mai puțin vârstelor înaintate, iar ale  $\beta$  mai mici de 0,04 dau o pondere mai mare vârstelor înaintate.

Parametrul C, estimat pentru studiul GBD 1990 la 0,1658, a fost ales astfel încât DALY total să fie același indiferent de aplicarea sau nu a ponderărilor legate de vârstă.

În studiul GBD 1990 a fost aplicată o rată de discount de 3% anual pentru anii pierduți din viitor pentru a obține o valoare netă în prezent a acestora. Utilizând această rată de discount, peste 15 ani, un an de viață câștigat va valora cu 35% mai puțin decât un an de viață câștigat în prezent. Aplicarea funcției de discount pentru beneficii viitoare este o practică obișnuită a analizelor economice și reflectă preferința pentru prezent față de viitorul incert. Rata de 3% a fost recomandată pentru analizele economice în sănătate atât pentru costuri cât și pentru consecințe.(3)

**SCOP**

Scopul acestui studiu este de a descrie efectul specific al variației ajustorilor incluși în estimarea prin DALY a poverii dată de tuberculoză în România, anul 2008.

**MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU**

Studiul este de tip descriptiv și a constat în aplicarea unor variații ale parametrilor K, r,  $\beta$ , C utilizați în estimarea poverii bolii prin calculul DALY.

Variațiile au fost aplicate asupra formulelor:

$$YLL = \frac{K \cdot C \cdot a^a}{(r + \beta)^r} \left[ e^{-(r+\beta)(L+a)} [-(r+\beta)(L+a) - 1] - e^{-(r+\beta)a} [-(r+\beta)a - 1] \right] + \frac{1-e^{-rL}}{r} (1-e^{-rL})$$

unde: K – constanta modulatoră pentru ponderarea vârstei, r – rata de discount, L – speranța de viață standard la vârsta a, C - constanta de corecție legată de vârstă,  $\beta$  – parametru al funcției de ponderare a vârstei, a - vârsta la care a apărut decesul

$$YLD = D \left( \frac{K \cdot C \cdot a^a}{(r + \beta)^r} \left[ e^{-(r+\beta)(L+a)} [-(r+\beta)(L+a) - 1] - e^{-(r+\beta)a} [-(r+\beta)a - 1] \right] + \frac{1-e^{-rL}}{r} (1-e^{-rL}) \right)$$

unde: K – constanta modulatoră pentru ponderarea vârstei, D – factor de ponderare al dizabilității, r – rata de discount, L – durata dizabilității, C - constanta de corecție legată de vârstă,  $\beta$  – parametru al funcției de ponderare a vârstei, a - vârsta la care a apărut boala.

Astfel, pentru rata de discount anual au fost utilizate variantele 0 (fără ajustare anuală a anilor pierduți în viitor) sau 3% (variantea utilizată în studiul GBD 1990), pentru K au fost utilizate variantele 0 (fără ponderare a vârstelor) și 1 (cu ponderare neuniformă a vârstelor).

Pentru variațiile parametrilor  $\beta$  și C au fost utilizate variantele prezentate în tabelul următor:

**Tabelul nr. 1. Variații ale parametrului C în funcție de parametrul  $\beta$**

Parametru $\beta$	Parametru C
0.02	0.0634
0.03	0.1051
0.04	0.1658
0.05	0.2487
0.06	0.3560

Parametrul C a fost ales de către autorii studiului GBD 1990 astfel încât DALY total global să fie același cu și fără ponderarea vârstelor.(4) În articolul de față au fost utilizate aceleași perechi de constante  $\beta$  și C pentru K=1.

Așa cum se observă din figura nr.1, prin creșterea parametrului  $\beta$  scade vârsta la care valoarea relativă este cea mai mare și crește valoarea relativă pentru acea vârstă.

Variațiile prezentate mai sus au fost aplicate asupra rezultatelor obținute pentru DALY prin tuberculoză în România în anul 2008.

Pentru calculul DALY au fost utilizate următoarele date: numărul cazurilor noi de tuberculoză, pe sexe, furnizate de către Institutul de Pneumoftiziologie “Marius Nasta” și datele despre numărul populației și decesele cauzate de tuberculoză pe sexe, furnizate de Institutul Național de Sănătate Publică - Centrul Național de Statistică și Informatică în Sănătate Publică. Pentru factorul de ponderare a dizabilității (D) au fost luate în considerare valorile utilizate în studiul Global Burden of Disease 1990 și în cele ulterioare (tabelul nr. 2).

**Tabelul nr. 2. Factorul de ponderare a dizabilității GBD 1990 pentru tuberculoză**

Forme netratate					Forme tratate				
Grupa de vârstă (ani)					Grupa de vârstă (ani)				
0-4	5-14	15-44	45-59	60+	0-4	5-14	15-44	45-59	60+
0,294	0,294	0,264	0,274	0,274	0,294	0,294	0,264	0,274	0,274

**REZULTATE**

Aplicarea, în formula de calcul a DALY, a ratei de discount anual de 3% și a ponderărilor legate de vârstă (K=1), așa cum au fost utilizate în studiul GBD 1990 și a variantelor în care nu se aplică alternativ, fie rata de discount, fie coeficientul K de ponderare a vârstelor, a dus la următoarele rezultate pentru povara bolii dată de tuberculoză, exprimate prin DALY (tabelul nr. 3).

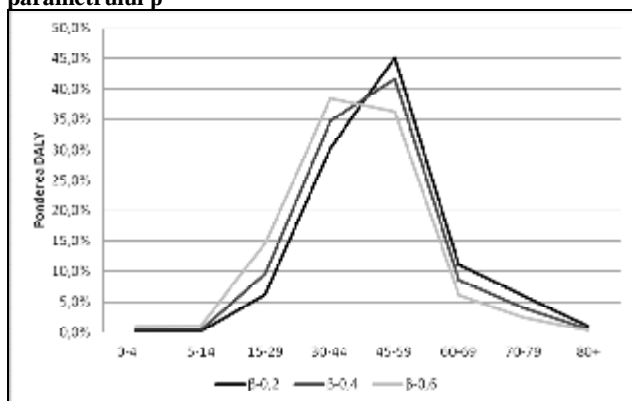
**Tabelul nr. 3. Compararea efectului asupra structurii DALY prin tuberculoză, a variațiilor în aplicarea coeficienților r și K, România, 2008**

	DALY (r = 0%, K = 0)	DALY (r = 3%, K = 0)	DALY (r = 3%, K = 1)
Total DALY	48,696	32,047	28,105
Pondere în funcție de rezultat			
Total YLL	94,82%	92,19%	89,47%
Total YLD	5,18%	7,81%	10,53%
Pondere în funcție de sex			
Bărbați	81,05%	81,16%	80,96%
Femei	18,95%	18,84%	19,04%
Pondere pe grupuri de vârstă			
0-4	0,60%	0,45%	0,44%
5-14	0,32%	0,35%	0,46%
15-29	7,59%	6,51%	9,55%
30-44	33,13%	29,35%	34,70%
45-59	43,04%	44,44%	41,66%
60-69	9,51%	11,26%	8,50%
70-79	4,96%	6,46%	4,07%
80+	0,85%	1,18%	0,61%

Se observă că aplicarea ratei de discount a avut efect asupra proporției YLD din total DALY. Atunci când rata de discount a fost de 0%, ponderea YLD a fost de 5,18%, când a fost aplicată o rată de discount de 3%, ponderea YLD a fost de 10,53% respectiv 7,81% în funcție de aplicarea sau neaplicarea ponderărilor legate de vârstă ( $K=1$  respectiv  $K=0$ ). Pentru tuberculoză, variațiile în aplicarea ratei de discount și a ponderărilor legate de vârstă nu a avut efect asupra distribuției poverii bolii între bărbați și femei și între grupele de vârstă.

Variația parametrului  $\beta$  determină variația distribuției poverii bolii date de tuberculoză pe grupe de vârstă, astfel o valoare a lui  $\beta$  mai mare de 0,04 determină o pondere mai mare a grupelor de vârstă tinere și mai mică grupelor de vârstă înaintate și invers, o valoare a lui  $\beta$  mai mică de 0,04 determină o pondere mai mică a grupelor de vârstă tinere și mai mare grupelor de vârstă înaintate (figura nr. 2).

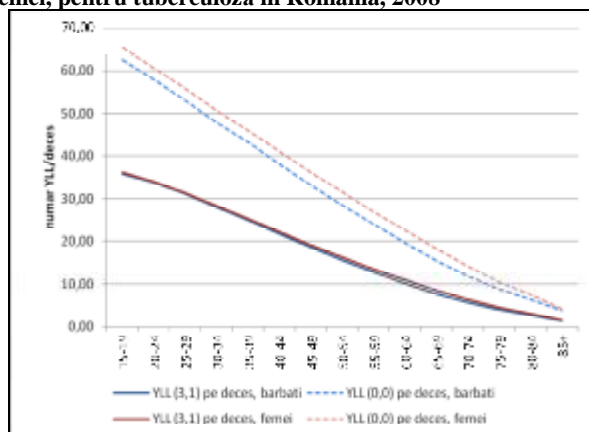
**Figura nr. 2. Ponderea DALY prin tuberculoză în România, anul 2008, pe grupe de vârstă, în funcție de variația parametrului  $\beta$**



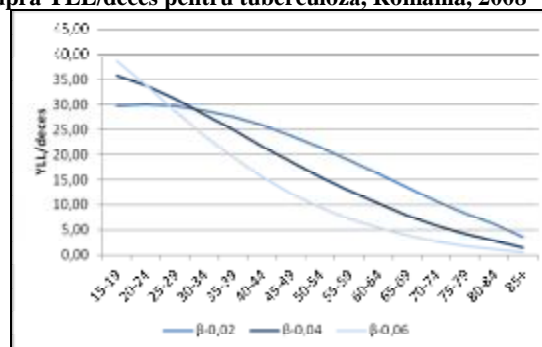
Cea mai mare diferență între bărbați și femei pentru YLL/deces pe grupe de vârstă a fost de 0,82 ani/deces la grupa de vârstă 65-69 ani pentru YLL (3,1) și de 3,09 ani/deces la grupa de vârstă 50-54 ani pentru YLL (0,0) așa cum se poate observa în figura nr. 3.

Pentru a putea vedea efectul variației parametrului  $\beta$  asupra YLL/deces, a fost menținută rata de discount 0,03% și  $K=1$  și au fost aplicate valorile de 0,02, 0,04 și 0,06 pentru  $\beta$ . Astfel, s-a observat că, pentru aceeași situație reală a numărului de decese pe grupe de vârstă, a crescut YLL/deces la grupele de vârstă mari pentru valori mici ale  $\beta$ .

**Figura nr. 3. Efectul aplicării ponderării vârstelor și a ratei de discount asupra diferenței între YLL/deces la bărbați și femei, pentru tuberculoză în România, 2008**



**Figura nr. 4. Efectul aplicării variațiilor parametrului  $\beta$  asupra YLL/deces pentru tuberculoză, România, 2008**



## CONCLUZII ȘI DISCUȚII

Așa cum a fost prezentat în studiul de față și în literatura de specialitate, DALY reprezintă suma dintre valoarea prezentă a anilor viitori de viață pierduți prin decese premature și valoarea prezentă a anilor viitori de viață ajustați pentru severitate dată de orice dizabilitate fizică și mentală cauzată de o boală sau un accident. De aceea, DALY este o măsură a ceea ce se pierde și nu a ceea ce se câștigă și scopul este reducerea DALY. Detaliile asupra construcției indicatorului DALY au stat la baza multor dezbateri având în vedere că, pornind de la alegerea unui set de parametri cheie și al unui set de valori sociale în funcție de care să se calculeze, pe baza datelor reale din populație, un indicator sumativ de tipul DALY, acestea vor sta la baza deciziilor de alegere a programelor de sănătate.

Variațiile parametrului  $\beta$  au dus la variații în repartitia DALY pe grupe de vârstă (creșterea  $\beta$  a dus la o pondere mai mare a grupelor de vârstă tinere și invers).

Variațiile parametrilor  $r$  și  $K$  nu au avut efect asupra diferențelor dintre sexe, la nivel național ponderea DALY la bărbați a variat între 80,96 - 81,16% dar au dus la variații în ponderea YLD din compoziția DALY, ceea ce poate duce la variații ale deciziilor în legătură cu intervențiile din sectorul de asistență medicală pneumoftiziologică.

## REFERINȚE

1. Anand S, Hanson K. Disability adjusted life years – a critical review, *Journal of Health Economics*. 1997;6:685-702.
2. Barendregt J, Bonneux L, Van Der Maas PJ. DALYs: the age-weights on balance, *WHO Bulletin*. 1996;74:439-443.
3. Gold M, et al. Cost-effectiveness in health and medicine, Oxford University Press; 1996.
4. Lopez A, et al. Global Burden of disease and risk factors, copublication of Oxford University Press and The World Bank; 2006.
5. Global burden of disease 2004 update: disability weights for diseases and conditions - [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GBD2004DisabilityWeights.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD2004DisabilityWeights.pdf).
6. Registrul Național de Tuberculoză, Institutul de Peumoftiziologie "Marius Nasta" București.
7. Centrul Național de Statistică și Informatică în Sănătate Publică, Institutul Național de Sănătate Publică.