

# Μεθοδολογία προσδιορισμού των διαστάσεων της υγείας

## Δ. Ζάβρας

### Εισαγωγή

Το πέρασμα από την αρνητική βιοϊατρική προσέγγιση της υγείας<sup>1</sup>, στη θετική ολιστική, όπως αυτή εκφράστηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας<sup>2</sup>, χαρακτηρίστηκε από την άρση του περιορισμού αποκλειστικής θεώρησης της υγείας ως απουσία νόσου, συμπτωμάτων ή σημείων και την αναγνώριση της υγείας ως πολυδιάστατης έννοιας (Boruchovitch & Mednick, 2002), κάτι που σύντομα έγινε σχεδόν καθολικά αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα (Parsons, 1958; Baumann, 1961; Laffrey, 1986).

Ωστόσο, το πρόβλημα προσδιορισμού τόσο του αριθμού, όσο και της φύσης των διαστάσεων που αποδίδονται στην υγεία παραμένει ανοικτό.

### Οι διαστάσεις της υγείας

Βάσει του ορισμού του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οι διαστάσεις που αποδίδονται στην υγεία είναι η φυσική, η ψυχική και η κοινωνική.

Στο τρισδιάστατο υπόδειγμα της υγείας του Wolinsky (Wolinsky & Zusman, 1980), το οποίο βασίστηκε στον ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οι τρεις προαναφερόμενες διαστάσεις, έχουν ίση συμμετοχή στο ατομικό επίπεδο υγείας, επομένως το ατομικό επίπεδο υγείας είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με ακρίβεια, μόνο εάν οι τρεις διαστάσεις συνδυαστούν σε μία κοινή κλίμακα μέτρησης του επιπέδου υγείας ή σε μια ομάδα ψευδομεταβλητών που αντιστοιχούν στις στάθμες υγείας (πίνακας 1), οι

---

<sup>1</sup> Βάσει της παραδοσιακής βιοϊατρικής προσέγγισης η υγεία θεωρείται απουσία νόσου ή αναπηρίας.

<sup>2</sup> Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει την υγεία ως μία κατάσταση πλήρους φυσικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας.

οποίες προκύπτουν όταν το συνεχές εύρος τιμών υγείας-ασθένειας διχοτομηθεί για κάθε διάσταση ως υγεία & ασθένεια.

Στο τριοδιάστατο υπόδειγμα υγείας του Wolinsky (Wolinsky & Zusman, 1980), μεταβολές της υγείας σε κάποια από τις τρεις διαστάσεις, είναι δυνατόν να προκαλέσουν μεταβολές στις υπόλοιπες διαστάσεις.

Πίνακας 1. Οι Οκτώ Στάθμες Υγείας

Στάθμη Υγείας	Ψυχική Διάσταση	Φυσική Διάσταση	Κοινωνική Διάσταση
1	Υγεία	Υγεία	Υγεία
2	Ασθένεια	Υγεία	Υγεία
3	Υγεία	Υγεία	Ασθένεια
4	Ασθένεια	Υγεία	Ασθένεια
5	Υγεία	Ασθένεια	Υγεία
6	Ασθένεια	Ασθένεια	Υγεία
7	Υγεία	Ασθένεια	Ασθένεια
8	Ασθένεια	Ασθένεια	Ασθένεια

Πηγή: Wolinsky & Zusman, 1980

Ο ορισμός της υγείας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και το τριοδιάστατο υπόδειγμα της υγείας του Wolinsky, σηματοδοτήσαν μια σειρά από εξελίξεις στον εννοιολογικό προσδιορισμό της υγείας και την προσεγγισή της ως πολυδιάστατη έννοια, ώστε σήμερα, σύμφωνα με τους Luck et. al (2000) και Ewles & Simnett (2003), οι διαστάσεις της υγείας θεωρούνται:

- α) η σωματική (αφορά τη μηχανιστική λειτουργία του σώματος),
- β) η ψυχική (αφορά την ικανότητα καθαρής σκέψης η οποία χαρακτηρίζεται από συνοχή),
- γ) η συναισθηματική (αφορά την ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων),
- δ) η κοινωνική (αφορά την ικανότητα δημιουργίας κοινωνικών σχέσεων),
- ε) η πνευματική (αφορά πεποιθήσεις, πρακτικές και προσωπικές κοσμοθεωρίες) και

στ) η κοινωνιακή (αφορά το περιβάλλον το οποίο περιστοιχίζει το άτομο).

Ωστόσο, σύμφωνα με την Bergner (1985), η εννοιολογική προσέγγιση της υγείας, απαιτεί διάκριση των διαστάσεων της υγείας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία. Ως αποτέλεσμα, σύμφωνα πάντα με την Bergner (1985), οι διαστάσεις της υγείας αφορούν:

- α) τη γενετική παραλλαγή ή τα κληρονομούμενα χαρακτηριστικά
- β) τη βιοχημική, φυσιολογική ή ανατομική κατάσταση
- γ) τη λειτουργική κατάσταση
- δ) τη ψυχοπνευματική κατάσταση
- ε) το ατομικό δυναμικό υγείας

Πρέπει να αναφερθεί ότι κάθε μία από τις προαναφερόμενες διαστάσεις δεν είναι ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες.

Στη συγκεκριμένη θέωση της Bergner (1985), δεν υφίσταται κοινωνική ή κοινωνιακή διάσταση της υγείας αλλά κοινωνικοί και κοινωνιακοί παράγοντες που προσδιορίζουν την υγεία.

Από όσα προαναφέρθηκαν , γίνεται σαφές ότι αν και είναι σχεδόν καθολικά αποδεκτό ότι η υγεία είναι πολυδιάστατη έννοια, δεν υπάρχει συμφωνία, όσον αφορά τις διαστάσεις που της αποδίδονται (Dolfman, 1974; Eberst, 1984).

### **Μεθοδολογία προσδιορισμού των διαστάσεων της υγείας**

Υπό μία έννοια, ο ορισμός ή η εννοιολογική προσέγγιση, αποτελεί το πρώτο βήμα της μέτρησης (Wylie, 1970).

Τα εργαλεία μέτρησης της υγείας του πληθυσμού, αντανakλούν τον τρόπο με τον οποίο έχει οριστεί η υγεία (McDowell et al. 2004), καθώς η δομή τους

βασίζεται σε πολλαπλές ομάδες ερωτήσεων που αποτυπώνουν διαφορετικές διαστάσεις της υγείας (Aday & Cornelius, 2006).

Η μέτρηση δε, ουσιαστικά προκύπτει από την άντληση πληροφορίας σχετικά με:

- α) τις διαστάσεις της υγείας και
- β) το φάσμα των σταθμών υγείας (Galloway, R. D., 2003).

Με δεδομένο ότι η υγεία είναι πολυδιάστατη έννοια, ο προσδιορισμός του αριθμού των διαστάσεων της, αποτελεί κρίσιμο σημείο και απαιτεί την εφαρμογή στατιστικών μεθόδων.

Προτεινόμενη μέθοδος δε, προσδιορισμού των διαστάσεων της υγείας, αποτελεί η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (PCA: principal components analysis) (Coste et al., 2005).

Σύμφωνα με τους Coste et al., (2005) και Καρλής (2005), η μέθοδος PCA βασίζεται στη φασματική ανάλυση ενός τετραγωνικού πίνακα (πίνακας διακυμάνσεων ή πίνακας συσχετίσεων). Οι κύριες συνιστώσες,  $Y_1, \dots, Y_p$ , είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των  $p$  αρχικών μεταβλητών  $X_1, \dots, X_p$  (πχ. ερωτήσεις που αφορούν τις διάφορες διαστάσεις της υγείας), δηλαδή υπό μορφή πινάκων  $Y = AX$ , όπου  $Y, X$  διανύσματα ( $p \times 1$ ) και  $A$  ένας πίνακας ( $p \times p$ ), με στοιχεία  $A = [\alpha_1 \dots \alpha_p]$ , όπου  $\alpha_j$  το διάνυσμα στήλη, με στοιχεία  $\alpha'_j = [\alpha_{j1} \dots \alpha_{jp}]$ ,  $j = 1, \dots, p$ . Δουλεύοντας με την πρώτη κύρια συνιστώσα,  $Y_1 = \alpha'_1 X$ , είναι σαφές πώς  $Var(Y_1) = \alpha'_1 \Sigma \alpha_1$ , όπου  $\Sigma$  ο πίνακας διακυμάνσεων του τυχαίου διανύσματος  $X$ . Η εύρεση του  $\alpha_1$  προϋποθέτει μεγιστοποίηση της  $Var(Y_1)$  με τον περιορισμό  $\alpha'_1 \alpha_1 = 1$ , δηλαδή μεγιστοποίηση της συνάρτησης  $L(\alpha_1) = \alpha'_1 \Sigma \alpha_1 - \lambda(\alpha'_1 \alpha_1 - 1)$  όπου  $\lambda$  ο πολλαπλασιαστής Lagrange. Η συνθήκη μεγιστοποίησης γράφεται ως:

$$\frac{\partial L(\alpha_1)}{\partial \alpha_1} = 2(\Sigma - \lambda I)\alpha_1 = 0$$

και αντιστοιχεί σε λύση της εξίσωσης  $\Sigma\alpha_1 = \lambda\alpha_1$ , η οποία είναι εξίσωση των ιδιοδιανυσμάτων του πίνακα  $\Sigma$  ( $\lambda$  η ιδιοτιμή). Καθώς υπάρχουν  $p$  δυνατές λύσεις (λύση της εξίσωσης αποτελεί κάθε ζεύγος ιδιοτιμής και ιδιοδιανύσματος), πρέπει να επιλεγεί όποια οδηγεί σε μεγαλύτερη διακύμανση. Καθώς όμως η διακύμανση του  $Y_1$  είναι ίση με  $\lambda$ , πρέπει να επιλεγεί το ζεύγος ιδιοτιμής-ιδιοδιανύσματος που αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη ιδιοτιμή. Αυτό που ισχύει, είναι πως για όλες τις κύριες συνιστώσες, τα διανύσματα  $\alpha_j$  αντιστοιχούν στα ιδιοδιανύσματα της  $j$  σε φθίνουσα σειρά ιδιοτιμής. Αξίζει βέβαια, να σημειωθεί, ότι οι κύριες συνιστώσες είναι ασυσχετίστες.

Τα βήματα της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες είναι τα εξής :

- α) έλεγχος συσχετίσεων (οι αρχικές μεταβλητές πρέπει να είναι συσχετισμένες και οι συσχετίσεις πρέπει να είναι επαρκώς μεγάλες σε απόλυτες τιμές)
- β) επιλογή πίνακα
- γ) υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων
- δ) απόφαση για τον αριθμό των συνιστωσών.

Η απόφαση για τον αριθμό των συνιστωσών είναι το πιο σημαντικό βήμα της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες. Τα κριτήρια δε που χρησιμοποιούμε είναι τα εξής (Coste et al., 2005; Καρλής, 2005) :

α) ποσοστό συνολικής διακύμανσης που εξηγούν οι συνιστώσες: θέτουμε κάποιο όριο (πχ. 80%) και επιλέγουμε τόσες συνιστώσες όσες αθροιστικά ερμηνεύουν μεγαλύτερο ποσοστό από το όριο

β) κριτήριο Kaiser: το κριτήριο αυτό βασίζεται στην επιλογή τώσων

ιδιοτιμών, όσες είναι μεγαλύτερες από  $\bar{\lambda} = \sum_{j=1}^p \frac{\lambda_j}{p}$ , δηλαδή μεγαλύτερες από τη

μέση τιμή ιδιοτιμών. Στην περίπτωση που εργαζόμαστε με πίνακα συσχετίσεων ισχύει  $\bar{\lambda} = 1$

γ) ποσοστό της διακύμανσης των αρχικών μεταβλητών που ερμηνεύεται: το κριτήριο επιλέγει τόσες συνιστώσες, ώστε για κάθε μεταβλητή να ερμηνεύεται ένα υψηλό ποσοστό διακύμανσης

δ) scree plot: το γράφημα scree plot έχει στον οριζόντιο άξονα τη σειρά και στον κατακόρυφο τη τιμή κάθε ιδιοτιμής. Βάσει του συγκεκριμένου κριτηρίου, επιλέγουμε τόσες συνιστώσες μέχρι το γράφημα να γίνει περίπου επίπεδο, ουσιαστικά μέχρι να διαπιστωθεί αλλαγή της κλίσης

ε) μέθοδος σπασμένου ραβδιού: η συγκεκριμένη μέθοδος στηρίζεται στο γεγονός ότι εάν πάρουμε ένα ραβδί μεγέθους 1 μονάδας και το σπάσουμε σε

$p$  κομμάτια, τότε το  $k$  μεγαλύτερο κομμάτι θα έχει μήκος  $g_k = \frac{1}{p} \sum_{i=k}^p \frac{1}{i}$ . Το

κριτήριο επιλέγει τόσες ιδιοτιμές όσο ισχύει  $\frac{\lambda_k}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} > g_k$

στ) μέθοδος Velicer: Παραλείποντας κάποιες συνιστώσες που είναι χρήσιμες, οι συντελεστές μερικής συσχέτισης αυξάνονται απότομα και επομένως γίνεται σαφές ότι η συνιστώσα είναι χρήσιμη

ζ) κανονική προσέγγιση: Υποθέτοντας πολυμεταβλητή κανονική κατανομή, υπολογίζουμε διαστήματα εμπιστοσύνης για τις ιδιοτιμές. Κρατάμε συνιστώσες στην περίπτωση που το διάστημα εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερο από το 1 (τιμή κριτηρίου Kaiser)

η) bootstrap: Βάσει της μεθόδου, υπολογίζονται διαστήματα εμπιστοσύνης για τις ιδιοτιμές με τη μέθοδο Bootstrap. Στη συνέχεια ελέγχεται εάν η τιμή που το κριτήριο Kaiser θέτει ως όριο ανήκει στο διάστημα. Κρατούνται οι ιδιοτιμές για τις οποίες το διάστημα εμπιστοσύνης είναι πάνω από το όριο του κριτηρίου Kaiser.

Από τις μεθόδους που περιγράφηκαν, το scree plot και το κριτήριο Kaiser, κρίνονται αναποτελεσματικά στη περίπτωση μετρήσεων υγείας, ενώ προτείνεται η μέθοδος Velicer (Coste et al., 2005).

## **Επίμετρο**

Ο προσδιορισμός του αριθμού και της φύσης των διαστάσεων που αποδίδονται στην υγεία, αποτελεί σημαντικό θέμα στην προσπάθεια της εννοιολογικής προσέγγισης της υγείας.

Η εφαρμογή της πολυμεταλητής στατιστικής μεθόδου PCA, αποτελεί σημαντικό εργαλείο σε αυτή τη προσπάθεια.

## **Βιβλιογραφία**

Aday, L. A. & Cornelius, L. J. (2006). *Designing and Conducting Health Surveys: A Comprehensive Guide*. Jossey-Bass

Bergner, M. (1985). Measurement of Health Status. *Medical Care*, 23(5), 696-704

Boruchovitch, E. & Mednick, B. R. (2002). The Meaning of Health and Illness: Some Considerations for Health Psychology. *Psico-USF*, 7(2), 175-183

Baumann, B. (1961). Diversties in Conceptions of Health and Physical Fitness. *Journal of Health and Human Behavior*, 2(1), 39-46

Coste, J., Bouee, S., Ecosse, E., Leplege, A., Pouchot, J. (2005). Methodological Issues in Determining the Dimensionality of Composite Health Measures Using Principal Components Analysis: Case Illustration and Suggestions for Practice. *Quality of Life Research*, 14(3), 641-654

Dolfman, M.L. (1974). Toward Operational Definitions of Health. *The Journal of School Health*, 44(4), 206-209

Eberst, R. M. (1984). Defining Health: A Multidimensional Model. *The Journal of School Health*, 54(3), 99-104

Ewles, L. & Simnett, I. (2003). *Promoting Health: A Practical Guide*. Bailliere Tindall (Elsevier)

Galloway, R. D. (2003). Health Promotion: Causes, Beliefs and Measurements. *Clinical Medicine & Research*, 1(3), 249-258



Καρλής, Δ. (2005). Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση. Σταμούλης

Laffrey, C. S. (1986). Development of a Health Conception Scale. *Research in Nursing & Health*, 9, 107-113

Luck, M., Pocock, R. & Tricker, M. (2000). *Market Research in Health and Social Care*. Routledge

McDowell, I., Spasoff, R. A., Kristjansson, B. (2004). On the Classification of Population Health Measurements. *American Journal of Public Health*, 94(3), 388-393

Parsons, T. (1958). Definitions of Health and Illness in the Light of American Values. In Jaco E. F. (Ed.). *Patients, Physicians and Illness*. Glencoe: The Free Press

Wolinsky, F. D. & Zusman, M. E. (1980). Toward Comprehensive Health Status Measures. *The Sociological Quarterly*, 21(4), 607-621

Wylie, C. M. (1970). The Definition and Measurement of Health and Disease. *Public Health Reports*, 85(2), 100-104