

ΕΙΔΙΚΟ ΑΡΘΡΟ SPECIAL ARTICLE

Η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στη διαχρονική εξέλιξη της δαπάνης υγείας

Η διαχρονική αύξηση τόσο της δαπάνης υγείας συνολικά όσο και των επί μέρους συνθετικών της (νοσοκομειακή, φαρμακευτική δαπάνη) με ρυθμούς υψηλότερους αυτού του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), συγκέντρωσε το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας. Παράλληλα, υιοθετήθηκαν διεθνώς πολιτικές συγκράτησης της δαπάνης υγείας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η αύξηση της δαπάνης υγείας που σημειώθηκε στο παρελθόν στις αναπτυγμένες χώρες επηρεάστηκε από τη δημογραφική γήρανση, το διαθέσιμο εισόδημα, το επίπεδο υγείας του πληθυσμού, τις σχετικές τιμές των αγαθών και των υπηρεσιών υγείας, καθώς και την τεχνολογική αλλαγή. Μεταξύ αυτών, η τεχνολογική αλλαγή θεωρείται ένας από τους κυριότερους ερμηνευτικούς παράγοντες, στην οποία αποδίδεται ποσοστό έως 50% της συνολικής μεταβολής στη δαπάνη υγείας κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών. Ο μηχανισμός, ωστόσο, επίδρασης της τεχνολογικής αλλαγής στο ρυθμό αύξησης της δαπάνης δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς. Οι ερμηνείες που έχουν προταθεί εστιάζουν στη σχέση μεταξύ ασφαλιστικής κάλυψης της νέας τεχνολογίας υγείας και της τεχνολογικής προόδου και των μεταβολών στη ζήτηση υπηρεσιών υγείας που επιφέρει η εισαγωγή και η διάχυση της νέας τεχνολογίας υγείας. Η κατανόηση της σχέσης μεταξύ της τεχνολογικής αλλαγής και της εξέλιξης της δαπάνης υγείας είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τη χάραξη πολιτικής υγείας, καθώς η αύξηση της δαπάνης υγείας σημειώθηκε παράλληλα με την αύξηση του επιπέδου υγείας του πληθυσμού και της ποιότητας της περίθαλψης. Η συμβολή της τεχνολογικής προόδου επίσης προς αυτή την κατεύθυνση υπήρξε σημαντική, ενώ οι εν λόγω τάσεις αναμένεται να συνεχιστούν στο μέλλον.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών σημειώθηκαν τρεις κυρίαρχες τάσεις όσον αφορά στις εξελίξεις στην υγεία και τα συστήματα υγείας στον αναπτυγμένο κόσμο: Η ραγδαία βελτίωση του προσδόκιμου επιβίωσης, η ανάδειξη διαφορετικών σε σχέση με το παρελθόν παραγόντων κινδύνου για την υγεία και η συνεχής αύξηση της δαπάνης υγείας.¹ Ενδεικτικά, το προσδόκιμο επιβίωσης στη γέννηση για το σύνολο του πληθυσμού στις χώρες-μέλη του ΟΟΣΑ το 2009 ήταν 79,5 έτη, ενώ το 1960 ήταν κατά 11,2 έτη μικρότερο.¹ Σημαντική βελτίωση παρατηρήθηκε και στο προσδόκιμο επιβίωσης σε μεγαλύτερες ηλικίες. Το προσδόκιμο επιβίωσης στα 65 έτη κατά μέσον όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 20 έτη για τις γυναίκες και 17 για τους άνδρες. Τα αντίστοιχα δεδομένα το 1960 ήταν 15 έτη για τις γυναίκες και 13 για τους άνδρες.¹

Από την άλλη πλευρά, η εξέλιξη της δαπάνης υγείας διαχρονικά παρουσίασε αυξητική τάση παρά την ύπαρξη περιόδων ύφεσης. Ο Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Αύξησης (ΜΕΡΑ) της δαπάνης υγείας (χωρίς να συνυπολογίζεται η φαρμακευτική δαπάνη) σε πραγματικές (αποπληθωρισμένες) τιμές στο σύνολο των χωρών-μελών του ΟΟΣΑ το διάστημα 1980–2005 ήταν 4,1%, ενώ ο αντίστοιχος ρυθμός αύξησης μόνο της φαρμακευτικής δαπάνης ανερχόταν στο 5,0%.² Και για τα δύο μεγέθη, ο ρυθμός αύξησης ήταν μεγαλύτερος από το ρυθμό αύξησης του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) την ίδια χρονική περίοδο.² Η τελευταία δεκαετία χαρακτηρίστηκε από διαφορετικές τάσεις λόγω της οικονομικής κρίσης που άρχισε το 2008. Το διάστημα 2000–2009 υπήρξε μια περίοδος κατά την οποία ο ΜΕΡΑ της δαπάνης υγείας στις χώρες του ΟΟΣΑ ήταν 4,8%, υψηλότερος από το ΜΕΡΑ του ΑΕΠ. Το 2010 είναι το έτος κατά το οποίο η μέση κατά κεφαλή δαπάνη υγείας στον ΟΟΣΑ παύει να αυξάνεται, ως αποτέλεσμα των μέτρων που

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2014, 31(1):77–84
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2014, 31(1):77–84

Ε. Καραμπλή,¹
Α. Χατζάκη,²
Ν. Πολύζος,³
Κ. Σουλιώτης,⁴
Γ. Κυριόπουλος¹

¹Τομέας Οικονομικών της Υγείας, Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, Αθήνα
²Τμήμα Ιατρικής, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Αλεξανδρούπολη
³Τμήμα Κοινωνικής Διοίκησης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή
⁴Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος

The impact of technological change on the increase in health expenditure

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Δαπάνες υγείας
Διάδοση καινοτομιών
Τεχνολογία υγείας

Υποβλήθηκε 18.7.2013

Εγκρίθηκε 26.7.2013

έχουν ληφθεί σε αρκετές χώρες προς την κατεύθυνση της συγκράτησης ή και της μείωσης της δημόσιας δαπάνης υγείας.³ Η δαπάνη υγείας σημείωσε μικρότερη αύξηση το διάστημα 2009–2010 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, ενώ σε χώρες που επλήγησαν ιδιαίτερα από την κρίση –όπως η Ελλάδα και η Ιρλανδία– η δαπάνη υγείας μειώθηκε σημαντικά (πίν. 1). Το 2010, η συνολική δαπάνη υγείας αντιστοιχούσε κατά μέσον όρο, στις χώρες της Ευρώπης, στο 9% του ΑΕΠ.⁴ Το μεγαλύτερο ποσοστό (75%) της εν λόγω δαπάνης καλύπτεται από δημόσιους πόρους (πίν. 1).

Η αυξητική τάση της δαπάνης υγείας διεθνώς έχει συγκεντρώσει το ενδιαφέρον πολιτικών και ερευνητών, καθώς έχει θεωρηθεί ότι μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα των δημόσιων οικονομικών.⁵ Το κυρίαρχο πρόβλημα αναφορικά με την εξέλιξη αυτή της δαπάνης υγείας σε σχέση με το ΑΕΠ και το βασικό επιχείρημα υπέρ των πολιτικών συγκράτησης του κόστους αφορά στις επιπτώσεις της στη βιωσιμότητα (sustainability) των

συστημάτων υγείας. Οι Thomson et al⁶ επιχειρούν μια διάκριση μεταξύ της βιωσιμότητας του συστήματος υγείας σε οικονομικούς (economic/financial sustainability) και δημοσιονομικούς όρους (fiscal sustainability). Σύμφωνα με τους συγγραφείς, η βιωσιμότητα σε οικονομικούς όρους συνδέεται άμεσα με το επίπεδο και το ρυθμό αύξησης της δαπάνης υγείας. Σε περιόδους παράλληλης αύξησης του ΑΕΠ, η ταχύτερη αύξηση των δαπανών υγείας θεωρείται ότι δεν αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα, εφ' όσον και η κοινωνία θέτει την υγεία ως προτεραιότητα. Ωστόσο, σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, η αύξηση των δαπανών υγείας ουσιαστικά δεσμεύει πόρους από άλλες δραστηριότητες. Το ζήτημα αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία στο περιβάλλον της τρέχουσας οικονομικής κρίσης. Η δυνατότητα του κράτους να χρηματοδοτήσει την υγειονομική περίθαλψη συνδέεται με τη βιωσιμότητα των δαπανών σε δημοσιονομικούς όρους, η οποία αφορά στο μερίδιο των δαπανών υγείας που χρηματοδοτείται από δημόσιους πόρους.⁶ Η πρόκληση επομένως, κατά την άποψη των υποστηρικτών της αναγκαιότητας συγκράτησης του κόστους του συστήματος

Πίνακας 1. Δαπάνη υγείας και ρυθμός μεταβολής της σε επιλεγμένες χώρες της Ευρώπης, 2010.

	Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής δαπάνης υγείας* (%)		Δαπάνη υγείας ως % του ΑΕΠ, 2010		Κατά κεφαλή δαπάνη υγείας, EUR PPP
	2000–2009	2009–2010	Συνολική	Δημόσια	
Βέλγιο	3,8	0,2	10,5	8,0	3.052
Γαλλία	2,1	0,8	11,6	9,0	3.058
Γερμανία	2,0	2,7	11,6	8,9	3.337
Δανία	3,2	-2,1	11,1	9,5	3.439
Ελβετία	2,0	1,4	11,4	7,4	4.056
Ελλάδα	5,7	-6,7	10,2	6,1	2.244
Ηνωμένο Βασίλειο	4,9	-0,5	9,6	8,0	2.636
Ιρλανδία	6,5	-7,9	9,2	6,4	2.862
Ισπανία	4,1	-0,9	9,6	7,1	2.345
Ιταλία	1,3	1,0	9,3	7,4	2.282
Κύπρος	2,7	-0,2	7,4	3,2	1.783
Νορβηγία	2,9	-2,0	9,4	8,1	4.156
Ολλανδία	5,5	2,0	12,0	9,6	3.890
Πολωνία	7,1	0,5	7,0	5,0	1.068
Πορτογαλία	1,8	0,5	10,7	7,1	2.097
Ρουμανία	5,6	4,2	6,0	4,8	677
Σλοβακία	10,9	2,4	9,0	5,8	1.614
Σλοβενία	3,9	-2,0	9,0	6,6	1.869
Σουηδία	3,4	1,2	9,6	7,7	2.894
Τσεχία	6,0	-4,4	7,5	6,3	1.450
Φινλανδία	3,9	0,4	8,9	6,6	2.504

*Σε πραγματικές τιμές. ΑΕΠ: Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν, PPP: Purchasing power parities
Πηγή: (4)

υγείας, συνίσταται στη δυνατότητα χρηματοδότησης των συνεχώς αυξανόμενων δαπανών υγείας.

Σε αντίθεση με τη συγκεκριμένη θεώρηση, η αύξηση της δαπάνης υγείας έχει υποστηριχθεί πρόσφατα ότι μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά προς την κατεύθυνση της οικονομικής μεγέθυνσης μέσω της βελτίωσης της υγείας του πληθυσμού και της δημιουργίας θέσεων εργασίας.^{7,8} Η επένδυση στο σύστημα υγείας υποστηρίζεται επομένως ότι μπορεί να αποφέρει σημαντικά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Ωστόσο, η μέτρηση και η αξιολόγηση της επίδοσης (performance) του συστήματος υγείας είναι απαραίτητη προκειμένου να τεκμηριώνεται η αποδοτική χρήση των επενδυσόμενων πόρων και να είναι βιώσιμη διαχρονικά η χρηματοδότησή του.

Το παρόν άρθρο επιχειρεί μια συνθετική παρουσίαση των ευρημάτων της εμπειρικής έρευνας αναφορικά με την επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στη διαχρονική εξέλιξη της δαπάνης υγείας στις αναπτυγμένες χώρες, ενώ γίνεται μια σύντομη αναφορά στις επιπτώσεις για την πολιτική υγείας στην ενότητα των συμπερασμάτων.

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Οι προσδιοριστικοί παράγοντες του ρυθμού αύξησης της δαπάνης υγείας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε παράγοντες από την πλευρά της ζήτησης και σε παράγοντες από την πλευρά της προσφοράς. Οι σημαντικότεροι παράγοντες της πρώτης κατηγορίας είναι οι δημογραφικές μεταβολές (αύξηση του πληθυσμού, δημογραφική γήρανση), το διαθέσιμο εισόδημα και το επίπεδο υγείας του πληθυσμού, ενώ στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι τιμές των αγαθών και των υπηρεσιών υγείας, καθώς και η τεχνολογία.⁹

Στο σημείο αυτό είναι αναγκαίο να παρατεθούν οι εξής διευκρινίσεις: Το επίπεδο της δαπάνης υγείας μεταξύ διαφορετικών χωρών (π.χ. των ευρωπαϊκών χωρών ή των χωρών του ΟΟΣΑ) σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και ο ρυθμός μεταβολής (αρνητικής ή θετικής), διαχρονικά, της δαπάνης στις χώρες αυτές είναι διαφορετικά μεγέθη. Οι προσδιοριστικοί παράγοντες διαφοροποιούνται στις δύο αυτές περιπτώσεις και, αντίστοιχα, μεταβάλλονται οι πολιτικές που μπορούν να υιοθετηθούν στην προσπάθεια επηρεασμού του ύψους της δαπάνης ή του ρυθμού μεταβολής της. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν μια χώρα με χαμηλή συγκριτικά με άλλες χώρες κατά κεφαλή δαπάνη υγείας σε δεδομένη χρονική στιγμή, μελλοντικά να παρουσιάσει υψηλό ρυθμό αύξησης της δαπάνης ανάλογα με τις κοινωνικο-οικονομικές εξελίξεις.^{10,11} Η παρούσα ανάλυση

αφορά στους προσδιοριστικούς παράγοντες του ρυθμού μεταβολής της δαπάνης υγείας.

3. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗ ΔΑΠΑΝΗ ΥΓΕΙΑΣ

Ο όρος «τεχνολογία» περιγράφει τη συστηματική εφαρμογή επιστημονικής ή άλλης οργανωμένης γνώσης (εμπειρίας) –περιλαμβανομένων εργαλείων, τεχνικών, προϊόντων, διαδικασιών, μεθόδων, οργάνωσης ή συστήματος– για την εκτέλεση πρακτικών σκοπών.¹² Οι τεχνικές ορίζονται ως «ένας συγκεκριμένος τρόπος/μέθοδος συνδυασμού εισροών, για την παραγωγή εκροών».¹³ Όσον αφορά στην τεχνολογία υγείας, αυτή περιλαμβάνει «κάθε παρέμβαση, η οποία δύναται να χρησιμοποιηθεί με σκοπό την προαγωγή της υγείας, την πρόληψη, τη διάγνωση ή τη θεραπεία της ασθένειας ή την αποκατάσταση ή τη μακροχρόνια φροντίδα υγείας. Οι παρεμβάσεις αυτές περιλαμβάνουν φάρμακα, συσκευές, μεθόδους και οργανωτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της φροντίδας υγείας».¹⁴ Στη βιβλιογραφία, ο όρος «τεχνολογία υγείας» εμφανίζεται και ως «ιατρική τεχνολογία» (medical technology).

Η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στη δαπάνη υγείας στις ΗΠΑ είχε ήδη αρχίσει να συζητείται μεταξύ των μελών της ερευνητικής κοινότητας τη δεκαετία του 1970.¹⁵ Ωστόσο, λόγω έλλειψης αναλυτικών δεδομένων δεν ακολούθησαν σχετικές ερευνητικές προσπάθειες. Τη δεκαετία του 1990, επιφανείς ακαδημαϊκοί επιχειρήσαν να ερμηνεύσουν τα αίτια της αύξησης της ιδιωτικής και της δημόσιας δαπάνης υγείας στις ΗΠΑ τις προηγούμενες δεκαετίες.^{16–19} Παραθέτοντας τους παράγοντες που είχαν προταθεί ως προσδιοριστές του ρυθμού αύξησης της δαπάνης υγείας (όπως η δημογραφική γήρανση, η αύξηση του διαθέσιμου εισοδήματος, η προκλητή ζήτηση, η επέκταση της ασφαλιστικής κάλυψης και οι υψηλές σχετικές τιμές των αγαθών και των υπηρεσιών υγείας) και επιχειρηματολογώντας όσον αφορά στην επίδραση καθενός από αυτούς, μια σειρά αναλύσεων κατέληξαν με έμμεσο τρόπο στο συμπέρασμα ότι η επίδραση των εν λόγω παραγόντων δεν ήταν δυνατό να ερμηνεύσει πλήρως την αύξηση της δαπάνης υγείας στις ΗΠΑ μεταπολεμικά. Αντίθετα, απέδωσαν στην πρόοδο της τεχνολογίας, τις «επαυξημένες δυνατότητες της Ιατρικής», ποσοστό έως και 50% της αύξησης αυτής.^{16–19} Η εν λόγω μεθοδολογία στη βιβλιογραφία είναι γνωστή ως προσέγγιση του «υπολοίπου» (residual approach) και συνίσταται στην εκτίμηση της επίδρασης στο ρυθμό αύξησης της δαπάνης των ερμηνευτικών παραγόντων που είναι μετρήσιμοι, ενώ το τμήμα της μεγέθυνσης που δεν ερμηνεύεται από τη μεταβολή αυτών ονομάζεται «υπόλοιπο» (residual change) και αποδίδεται στην τεχνολογική αλλαγή.¹⁷

Μετέπειτα ερευνητικές προσπάθειες με την ίδια μεθοδολογία καταλήγουν σε μια περισσότερο μετριοπαθή εκτίμηση της συμβολής της τεχνολογικής αλλαγής.¹⁷ Σε ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης της δαπάνης υγείας σε 24 χώρες του ΟΟΣΑ τις δεκαετίες 1960–1970, 1970–1980 και 1980–1990, παράγοντες όπως ο τρόπος με τον οποίο ήταν οργανωμένο το σύστημα υγείας και η δημογραφική γήρανση δεν βρέθηκαν να αποτελούν προσδιοριστές του ρυθμού αύξησης της δαπάνης υγείας. Αντίθετα, ο ρυθμός αύξησης της δαπάνης υγείας στα υπό μελέτη διαστήματα επηρεάστηκε σημαντικά από το μέγεθος της οικονομικής ανάπτυξης που παρουσίασε κάθε χώρα (το ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ). Στην επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής αποδόθηκε το 30% της αύξησης της δαπάνης υγείας. Σε πρόσφατη μελέτη²⁰ η οποία αναθεώρησε τη μεθοδολογία αυτών της δεκαετίας του 1990,^{17,18} η επίδραση της αύξησης του εθνικού εισοδήματος βρέθηκε ότι ήταν εξίσου σημαντική με αυτή της τεχνολογικής αλλαγής στον εννεαπλασιασμό της πραγματικής δαπάνης υγείας στις ΗΠΑ το διάστημα 1960–2007. Το ποσοστό αύξησης της δαπάνης υγείας το υπό μελέτη διάστημα που αποδίδεται στην είσοδο της νέας ιατρικής τεχνολογίας ήταν 27–48%.²⁰

Εναλλακτικές μεθοδολογικές θεωρήσεις χρησιμοποίησαν προσεγγιστικές μεταβλητές (proxies) της τεχνολογικής αλλαγής προκειμένου να διερευνήσουν την επίδρασή της στο ρυθμό μεταβολής της δαπάνης υγείας. Στις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ως proxies περιλαμβάνονται οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη (E&A),²¹ χρονικές μεταβλητές,²² συγκεκριμένες τεχνολογίες υγείας (αριθμός ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, αριθμός αξονικών τομογράφων)²³ και ο αριθμός των βιβλιογραφικών αναφορών σε νέες τεχνολογίες.²⁴ Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν αυτά της μεθόδου του υπολογισμού του «υπολοίπου»: Η τεχνολογική αλλαγή ερμηνεύει υψηλό ποσοστό αύξησης της δαπάνης υγείας. Παράδειγμα της ανωτέρω προσέγγισης αποτελεί μελέτη²⁵ στις ΗΠΑ, στην οποία ως proxy της τεχνολογικής αλλαγής υιοθετήθηκε η διαθεσιμότητα συγκεκριμένων τεχνολογιών υγείας. Οι επιλεγμένες τεχνολογίες (μαγνητικοί και αξονικοί τομογράφοι, νοσοκομεία όπου εφαρμόζονται εξειδικευμένες χειρουργικές τεχνικές, νοσοκομεία με μονάδες εντατικής θεραπείας καρδιοπαθών ή νεογνών) αξίωναν σημαντικές απαιτήσεις σε υποδομή. Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, οι μεταβολές στη διαθεσιμότητα (αριθμός των αντίστοιχων τεχνολογιών/δομών ανά εκατομμύριο πληθυσμού) των τεχνολογιών αυτών σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές των ΗΠΑ το διάστημα 1998–2001 σχετίζονταν στις περισσότερες περιπτώσεις με αυξημένη χρησιμοποίηση και, επομένως, με αύξηση της δαπάνης για σχετικές με τις τεχνολογίες αυτές υπηρεσίες. Η εν λόγω σχέση, ωστόσο, δεν ήταν εξ

ίσου ισχυρή για όλες τις τεχνολογίες, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις (όπως στη διαγνωστική τεχνολογία) η χρήση τους μπορούσε να επεκταθεί στον πληθυσμό ενώ σε άλλες περιπτώσεις (όπως στον τομέα της Καρδιολογίας), εκ των πραγμάτων η τεχνολογία απευθυνόταν σε συγκεκριμένους ασθενείς. Διαφοροποίηση παρατηρήθηκε επίσης στην επίδραση των διαφορετικών τεχνολογιών υγείας στη συνολική δαπάνη υγείας, δεδομένου ότι οι συγκεκριμένες τεχνολογίες μπορούσαν να λειτουργήσουν ως υποκατάστατα άλλων τεχνολογιών/υπηρεσιών υγείας ή συμπληρωματικά προς αυτές. Στις περιπτώσεις όπου η νέα τεχνολογία λειτουργούσε συμπληρωματικά προς τις ήδη υπάρχουσες (όπως στην περίπτωση της διαγνωστικής τεχνολογίας), το αποτέλεσμα ήταν η αύξηση της συνολικής δαπάνης υγείας. Αντίθετα, αν οδηγούσε σε υποκατάσταση άλλων μορφών φροντίδας υγείας (όπως η νέα τεχνολογία στον τομέα της Καρδιολογίας), κατέληγε σε μείωση της δαπάνης για αντίστοιχες διαγνώσεις νόσων αλλά και της δαπάνης υγείας συνολικά.

Μια άλλη μεθοδολογία που υιοθετήθηκε ήταν αυτή των μελετών που εστίασαν σε συγκεκριμένες κλινικές καταστάσεις προκειμένου να διερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία επηρεάζει τις τιμές και τη χρησιμοποίηση, δηλαδή τη δαπάνη για τις υπό μελέτη κλινικές καταστάσεις.^{26,27} Οι μελέτες αυτές είναι γνωστές ως case studies. Η εν λόγω προσέγγιση βασίζεται στη λογική ότι οι ασθενείς και οι ιατροί ενδιαφέρονται για την αντιμετώπιση μιας κλινικής κατάστασης και η χρησιμοποίηση των σχετικών τεχνολογιών (φαρμάκων, διαγνωστικών εξετάσεων, επεμβατικών τεχνικών κ.λπ.) εξυπηρετεί αυτόν το σκοπό. Οι πρώτες case study μελέτες^{28–30} αποσκοπούσαν στον υπολογισμό του μέσου κόστους (σε πραγματικές τιμές) αντιμετώπισης συγκεκριμένων νόσων, οι οποίες μπορούσαν να χαρακτηριστούν «κοινές» και απαιτούσαν εξωνοσοκομειακή αντιμετώπιση ή και νοσηλεία (παράδειγματα αποτελούν η μέση ωτίτιδα, η σκληροειδίτιδα, ο τοκετός, ο καρκίνος του μαστού, το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου [OEM], το κάταγμα αντιβραχίου σε παιδιά), με τη χρήση κοινής μεθοδολογίας και για τα χρονικά διαστήματα 1951–1964, 1964–1971 και 1971–1981. Οι ερευνητές διέκριναν επίσης μεταξύ δύο κατηγοριών τεχνολογίας, της τεχνολογίας η οποία είχε σχετικά μικρό κόστος και ευρεία χρήση (little ticket technology) και της ακριβής τεχνολογίας η οποία σχετιζόταν με τη διάγνωση και την αντιμετώπιση συγκεκριμένων νόσων και αφορούσε σε μικρότερο πληθυσμό ασθενών (big ticket technology).²⁸

Τα ευρήματα των μελετών^{28–30} για το διάστημα 1951–1981 αποτυπώνουν τον τρόπο με τον οποίο οι αλλαγές στην ιατρική πρακτική επηρεάζουν το μέσο κόστος της νόσου. Με τον όρο «αλλαγές στην ιατρική πρακτική» χαρακτηρίζονται

οι μεταβολές στη φροντίδα που παρέχεται σε έναν ασθενή με δεδομένη διάγνωση, όπως η χρησιμοποίηση νέων τεχνικών ή φαρμάκων, η υποκατάσταση ιατρών ειδικοτήτων από γενικούς ιατρούς, η μείωση ή η αύξηση της χρήσης υπηρεσιών, η υποκατάσταση νοσοκομειακής με εξωνοσοκομειακή περίθαλψη. Σε όλα τα υπό μελέτη νοσήματα και τα χρονικά διαστήματα συνυπήρχαν αλλαγές στην κλινική πρακτική που οδηγούσαν σε αύξηση του μέσου κόστους της νόσου, με μεταβολές που οδηγούσαν σε μείωσή του. Επίσης, η επίδραση μιας νέας τεχνολογίας δεν ήταν ίδια σε όλα τα υπό μελέτη διαστήματα. Παράδειγμα αποτελεί η αύξηση της χρησιμοποίησης της ακτινογραφίας και των εργαστηριακών εξετάσεων με υψηλότερους ρυθμούς το διάστημα 1964–1971 σε σχέση με το διάστημα 1971–1981. Τέλος, η επίδραση της «φθηνής» (little ticket) σε σχέση με την «ακριβή» (big ticket) τεχνολογία επίσης παρουσίαζε διαφοροποίηση μεταξύ χρονικών περιόδων. Την περίοδο 1951–1971, η αύξηση του μέσου κόστους ανά νόσο στις περισσότερες περιπτώσεις συνδεόταν με μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης της φθηνής διαγνωστικής τεχνολογίας (εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφίες και υπερηχογράφημα καρδιάς). Αντίθετα, την περίοδο 1971–1981, η εισαγωγή νέων τεχνολογιών υγείας και η περισσότερο εκτεταμένη χρήση ήδη εδραιωμένων, ακριβών, επεμβατικών τεχνολογιών ήταν ο κυριότερος παράγοντας αύξησης του μέσου κόστους ανά νόσο.

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε μελέτη³² σχετικά με την επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στη διαχείριση του OEM (AMI/health attack) τη δεκαετία του 1990. Σύμφωνα με τους ερευνητές, το μέσο κόστος (σε πραγματικές τιμές) αντιμετώπισης του OEM παρουσίασε ετήσια αύξηση 4,2% το διάστημα 1984–1998 (από \$12.083 διαμορφώθηκε σε \$21.714 σε τιμές 1993). Ο κυριότερος παράγοντας που επηρέασε την εξέλιξη αυτή ήταν η επέκταση της εφαρμογής ήδη διαθέσιμων τεχνολογιών (όπως ο καθετηριασμός) σε περισσότερους ασθενείς. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το 1984 μόλις 10% των ασθενών με OEM υποβάλλονταν σε κάποιου τύπου χειρουργική επέμβαση, ενώ το ποσοστό αυτό το 1998 ήταν 90%.

Με βάση τα ανωτέρω, καθίσταται σαφές ότι, ανεξάρτητα από τη μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετείται, η τεχνολογική αλλαγή στην υγεία αναδεικνύεται ως ένας από τους σημαντικότερους προσδιοριστικούς παράγοντες της αύξησης της δαπάνης υγείας. Προκύπτει δε ότι η αλληλεπίδραση της τεχνολογικής αλλαγής με εξ ίσου σημαντικούς προσδιοριστές (εθνικό εισόδημα, ασφαλιστική κάλυψη) δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως.²⁰

Παρ' όλα αυτά, οι προσπάθειες ερμηνείας των μηχανισμών μέσω των οποίων η τεχνολογική αλλαγή επιδρά

στη δαπάνη είναι περιορισμένες.³³ Ο Weisbrod, το 1991, αναφέρθηκε στην αλληλεπίδραση μεταξύ ασφαλιστικής κάλυψης, τεχνολογικής αλλαγής και δαπάνης υγείας, θεωρώντας ότι ο μηχανισμός μέσω του οποίου η τεχνολογική αλλαγή επηρεάζει το ρυθμό αύξησης της δαπάνης υγείας υφίσταται μέσω της επίδρασης που ασκεί στην ασφάλιση.¹⁶ Σύμφωνα με τη θεωρία του, η τεχνολογική πρόοδος όχι μόνο επεκτείνει τις δυνατότητες της Ιατρικής όσον αφορά στην αύξηση της επιβίωσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ατόμου, αλλά αλλάζει την κυρίαρχη αντίληψη αναφορικά με το τι αποτελεί «φροντίδα υγείας» και επομένως τι πρέπει να καλύπτεται από την ασφάλιση. Ως παραδείγματα αναφέρονται η ιατρικώς υποβοηθούμενη αναπαραγωγή, τα πειραματικά φάρμακα για τους πάσχοντες από AIDS και οι μεταμοσχεύσεις. Σύμφωνα με την εν λόγω θεώρηση,¹⁶ το κόστος διαχείρισης μιας νόσου επηρεάζεται από την εξέλιξη της διαθέσιμης τεχνολογίας. Το κόστος της νόσου είναι μικρότερο όταν το επίπεδο της γνώσης σχετικά με αυτή είναι χαμηλό και τα διαθέσιμα μέσα αντιμετώπισης της περιορισμένα (όταν π.χ. η θνητότητα είναι υψηλή). Καθώς νέα ιατρική τεχνολογία αναπτύσσεται και γίνεται διαθέσιμη, το κόστος της νόσου αυξάνεται (π.χ. οι χειρουργικές επεμβάσεις μπορούν να παρατείνουν την επιβίωση αλλά έχουν υψηλό κόστος) και μειώνεται στη συνέχεια όταν τεχνολογίες που μπορούν να τροποποιήσουν την εξέλιξη της ή ακόμη και να αποτρέψουν την εμφάνισή της γίνουν διαθέσιμες (όταν π.χ. ο πληθυσμός εμβολιαστεί έναντι της νόσου). Συνεπώς, η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στο ύψος της συνολικής δαπάνης υγείας εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο η ακριβότερη ιατρική τεχνολογία αντικαθιστά τη φθηνότερη ή το αντίστροφο.

Ταυτόχρονα, η ζήτηση των ατόμων για ασφαλιστική κάλυψη εξαρτάται από την τεχνολογική εξέλιξη: Η νέα ιατρική τεχνολογία συνεπάγεται υψηλότερο αναμενόμενο κόστος σε περίπτωση που κάποιος ασθενήσει και αυτό αυξάνει τη ζήτηση για ασφάλιση υγείας. Το αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση τεχνολογίας που συμβάλλει στη μείωση του κόστους της νόσου. Ωστόσο, οι αποφάσεις για το είδος της τεχνολογίας υγείας στην οποία θα στραφεί η E&A επηρεάζονται, μεταξύ άλλων, από τα κίνητρα τα οποία διαμορφώνονται από το είδος και το εύρος της ασφαλιστικής κάλυψης που *αναμένεται να ισχύσει στο μέλλον* για την τεχνολογία αυτή. Επομένως, διαφορετικά συστήματα ασφαλιστικής αποζημίωσης (προοπτική έναντι αναδρομικής) δημιουργούν ανάμοια κίνητρα όσον αφορά στην ανάπτυξη των διαφόρων τύπων ιατρικής τεχνολογίας, αλλά και τη διάχυσή τους. Η αύξηση της δαπάνης υγείας στις ΗΠΑ μεταπολεμικά σχετίζεται, επομένως, με τα κίνητρα που διαμορφώθηκαν λόγω της αναδρομικής (retrospective) αποζημίωσης των προμηθευτών (νοσοκομείων, ιατρών

κ.λπ.) από την ασφάλιση, με δύο σημαντικές συνέπειες: Την επιτάχυνση του ρυθμού αύξησης της δαπάνης υγείας και την επίτευξη μιας άνευ προηγουμένου προόδου (διαγνωστικές μέθοδοι, φάρμακα, συσκευές) στον τομέα της ιατρικής τεχνολογίας.¹⁶

Μια άλλη θεώρηση, αυτή των Cutler και McClellan,³² περιγράφει δύο μηχανισμούς μέσω των οποίων η πρόοδος στην ιατρική τεχνολογία μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της δαπάνης υγείας: (α) Η νέα τεχνολογία μπορεί να υποκαταστήσει την τεχνολογία που ήδη χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση μιας νόσου και (β) δύναται να παρέχει τη δυνατότητα θεραπείας/διαχείρισης πληθυσμών ασθενών για τους οποίους δεν υπήρχε μέχρι πρότινος εναλλακτική λύση. Επομένως, η τεχνολογική αλλαγή επιδρά στη δαπάνη υγείας αυξάνοντας τη ζήτηση για νέες τεχνολογίες υγείας –και επομένως την ποσότητα των υπηρεσιών υγείας που καταναλώνονται– μέσω της υποκατάστασης (substitution effect) και της επέκτασης (expansion effect).

Σε μελέτη της επίδρασης της εισαγωγής στην κλινική πρακτική της διαδερμικής διαυλικής αγγειοπλαστικής των στεφανιαίων (percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)³⁴ στο κόστος χειρουργικής αντιμετώπισης των ασθενών με στεφανιαία νόσο στην Πολιτεία της Νέας Υόρκης το χρονικό διάστημα 1982–2000 επιβεβαιώνεται η ύπαρξη των ανωτέρω φαινομένων. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, το χρονικό διάστημα 1985–1997, ο αριθμός των επεμβάσεων ανά 1.000 άτομα πληθυσμού ηλικίας >45 ετών παρουσίασε αύξηση και για τις δύο διαθέσιμες επεμβατικές μεθόδους (την PTCA και την επέμβαση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης, CABG), με την PTCA να εμφανίζει υψηλότερο ρυθμό αύξησης. Οι ερευνητές αποδίδουν την ταυτόχρονη αύξηση στο φαινόμενο της επέκτασης (expansion effect), δηλαδή θεωρούν ότι η PTCA εφαρμόστηκε, το πρώτο διάστημα της εισαγωγής της στην κλινική πρακτική, κυρίως σε ασθενείς με ηπιότερη μορφή στεφανιαίας νόσου για την αντιμετώπιση της οποίας δεν ήταν κατάλληλη η CABG. Από το 1997, φαίνεται ότι η συχνότητα εφαρμογής της CABG μειώνεται, ενώ, αντίθετα, η συχνότητα διενέργειας της PTCA ήταν υψηλότερη. Η τάση αυτή αποτελεί κατά τους ερευνητές εκδήλωση του φαινομένου της υποκατάστασης (substitution effect) της CABG από την PTCA, ακόμη και σε ασθενείς με σοβαρή μορφή στεφανιαίας νόσου. Η εξοικείωση των χειρουργών με τη νέα τεχνολογία και η επιπρόσθετη εξέλιξη της ίδιας της τεχνικής (με τη χρήση των stents) συνέβαλε στην υποκατάσταση της παλαιότερης τεχνικής από τη νεότερη. Παρά το γεγονός όμως ότι το κόστος/ασθενή που υποβαλλόταν σε PTCA ήταν μικρότερο από το κόστος/ασθενή με CABG, συνολικά το κόστος χειρουργικής αντιμετώπισης των ασθενών με στεφανιαία νόσο (και με τις δύο μεθόδους) αυξήθηκε διαχρονικά. Ο

ρυθμός αύξησης του κόστους ήταν μεγαλύτερος κατά την πρώτη δεκαετία εφαρμογής της PTCA (όταν αυξάνεται ο αριθμός των ασθενών που αντιμετωπίζεται χειρουργικά) και μικρότερος το χρονικό διάστημα που ακολούθησε, όταν πλέον η PTCA υποκαθιστά την πλέον δαπανηρή επέμβαση της CABG. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε μελέτη,³⁵ η οποία εφάρμοσε την ίδια μεθοδολογία χρησιμοποιώντας στοιχεία από το σύστημα υγείας της Σκωτίας για το χρονικό διάστημα 1992–2003.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επίδραση της τεχνολογικής εξέλιξης στον τομέα της υγείας φαίνεται να είχε υπερτονιστεί στις αρχικές προσεγγίσεις. Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογική αλλαγή παραμένει ένας από τους κυριότερους ερμηνευτικούς παράγοντες της ιστορικής αύξησης στη δαπάνη υγείας σε όλες τις αναπτυγμένες χώρες. Η πολυπλοκότητα των αλληλεπιδράσεών της, ωστόσο, με παράγοντες όπως η οικονομική ανάπτυξη και η ασφαλιστική κάλυψη του πληθυσμού καθιστά δυσχερή το διαχωρισμό της επίδρασης της κάθε μεταβλητής ξεχωριστά στη δαπάνη υγείας. Επιπρόσθετα, υπάρχει μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας αναφορικά με την εξέλιξη των παραγόντων που επηρεάζουν το ρυθμό μεταβολής της δαπάνης υγείας και επομένως το πώς θα διαμορφωθεί αυτή. Οι μεταρρυθμίσεις στην ασφάλιση υγείας, όπως η στροφή προς μορφές αποζημίωσης με βάση τα αποτελέσματα (pay-for-performance) ή η τιμολόγηση βάσει της αξίας (value-based pricing), πιθανόν να διαμορφώσουν νέα κίνητρα για την ανάπτυξη και την εισαγωγή τεχνολογίας η οποία θα επιφέρει μείωση της δαπάνης.

Η κατανόηση και η αξιοποίηση των ανωτέρω ευρημάτων είναι κρίσιμη για τη χάραξη πολιτικών υγείας βασισμένων στις ενδείξεις (evidence-based health policy). Ένα ιδιαίτερα σημαντικό θέμα αφορά στην τεχνολογία υγείας. Η αύξηση της δαπάνης υγείας στις χώρες του ΟΟΣΑ στη διάρκεια των πέντε τελευταίων δεκαετιών σημειώθηκε παράλληλα με την αύξηση του επιπέδου υγείας του πληθυσμού και της ποιότητας της περίθαλψης. Η συμβολή της τεχνολογικής προόδου και σε αυτή την εξέλιξη υπήρξε σημαντική^{34,36,37} και πιθανότατα οι εν λόγω τάσεις να συνεχιστούν στο μέλλον. Η πρόκληση, επομένως, για την πολιτική υγείας αφορά στην αποτίμηση τόσο του κόστους όσο και του επιπρόσθετου οφέλους της νέας τεχνολογίας υγείας σε αντιδιαστολή με τη θεώρηση μόνο της διάστασης του κόστους. Προς αυτή την κατεύθυνση, εργαλεία όπως η Αξιολόγηση Τεχνολογίας Υγείας (ATY) έχουν υιοθετηθεί σε πολλές χώρες. Η ATY παρέχει συνολική εικόνα των χαρακτηριστικών της νέας τεχνολογίας υγείας και των επιπτώσεων από τη χρήση της όσον αφορά σε οργανωσιακά, ηθικά ή κοινωνικά θέματα.

Εξ ίσου σημαντική, ωστόσο, είναι η διερεύνηση της υιοθέτησης και της διάχυσης της νέας τεχνολογίας στην κλινική πρακτική καθώς μπορεί να παρέχει χρήσιμα συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση των –οικονομικών και μη– κι-

νήτρων και, επομένως, να λειτουργήσει υποστηρικτικά προς την κατεύθυνση της χάραξης πολιτικών με απώτερο στόχο την αποδοτική χρήση των διατιθέμενων στην υγεία πόρων.

ABSTRACT

The impact of technological change on the increase in health expenditure

E. KARAMPLI,¹ E. CHATZAKI,² N. POLYZOS,³ K. SOULIOTIS,⁴ J. KYRIOPOULOS¹

¹Department of Health Economics, National School of Public Health, Athens, ²Medical School, Democritus University of Thrace, Alexandroupolis, ³Department of Social Administration, Democritus University of Thrace, Komotini, ⁴Faculty of Social Sciences, University of the Peloponnese, Corinth, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2014, 31(1):77–84

The increase in health expenditure and its components (hospital expenditure, pharmaceutical expenditure) at a rate above that of the Gross Domestic Product (GDP) has attracted the attention of researchers in the field of health economy and has led to the introduction of cost-containing policies internationally. Population ageing, changes in income, relative prices in the health sector and technological change have all been proposed as determinants of the increase in health expenditure. Of these, technological change is considered among the most important, explaining up to 50% of the total increase in health expenditure over the last 50 years, although the mechanism of this interaction remains understudied. Various theories have been proposed that focus on the interaction between insurance coverage and technological progress, and on the impact of the introduction and diffusion of new health technology on the demand for healthcare services. The understanding of this mechanism is crucial for the development and institution of sound health policy, especially since the documented increase in health expenditure has taken place in parallel with significant improvements in health of the population and quality of care, to which technological progress has also contributed, and these trends are expected to continue.

Key words: Diffusion, Health expenditure, Health technology, Innovation

Βιβλιογραφία

1. OECD. *Health at a glance 2011: OECD indicators*. OECD Publishing, Paris, 2011:5–11. Available at: http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2011-en
2. OECD. *Pharmaceutical pricing policies in a global market*. OECD Publishing, Paris, 2008:28–30
3. MORGAN D, ASTOLFI R. *Health spending growth at zero: Which countries, which sectors are most affected?* OECD Health Working Papers, no 60, OECD Publishing, Paris, 2013:8
4. OECD. *Health at a glance: Europe 2012*. OECD Publishing, Paris, 2012:120–123. Available at: http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_2012_en.pdf
5. CONGRESSIONAL BUDGET OFFICE. *The long-term outlook for health spending*. Congressional Budget Office, Washington, DC, 2007:1–2
6. THOMSON S, FOUBISTER T, MOSSIALOS M. Financing healthcare in the European Union: Challenges and policy responses. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2009:5–15
7. BUSSE R, VAN GINNEKEN E, NORMAND C. Re-examining the cost pressures on health system. In: Figueras J, McKee M (eds) *Health systems, health, wealth and societal well-being: Assessing the case for investing in health systems*. 1st ed. Open University Press, Berkshire, 2011:37–60
8. SUHRCKE M, MCKEE M, SAUTO ARCE R, TSOLOVA S, MORTENSEN J. The contribution of health to the economy in the European Union. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2005:20–23. Available at: http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/health_economy_en.pdf
9. PRZYWARA B. *Projecting future health care expenditure at European level: Drivers, methodology and main results*. European Commission, Brussels, 2010:9
10. FUCHS VR. Health care expenditures reexamined. *Ann Intern Med* 2005, 143:76–78
11. BARROS PP. The black box of health care expenditure growth determinants. *Health Econ* 1998, 7:533–544
12. ΚΑΡΒΟΥΝΗΣ ΣΚ. *Διαχείριση της τεχνολογίας και καινοτομίας: Οικονομική, κοινωνική, στρατηγική και τακτική θεώρηση*. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς, 1995: 31
13. BEGG D, FISCHER S, DORNBUSCH R. *Economics*. 9th ed. McGraw-Hill Education, Berkshire, 2008:749

14. INTERNATIONAL NETWORK OF AGENCIES FOR HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT. INAHTA health technology assessment (HTA) glossary [Internet]. Available at: <http://www.inahta.net/> (accessed 1.11.2012)
15. RETTIG RA. Medical innovation duels cost containment. *Health Aff (Millwood)* 1994, 13:7–27
16. WEISBROD BA. The health care quadrilemma: An essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment. *J Econ Lit* 1991, 29:523–552
17. NEWHOUSE JP. Medical care costs: How much welfare loss? *J Econ Perspect* 1992, 6:3–21
18. NEWHOUSE JP. An iconoclastic view of health cost containment. *Health Aff (Millwood)* 1993, 12(Suppl):152–171
19. FUCHSVR. *The future of health policy*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1993:67–82
20. SMITH S, NEWHOUSE JP, FREELAND MS. Income, insurance, and technology: Why does health spending outpace economic growth? *Health Aff (Millwood)* 2009, 28:1276–1284
21. OKUNAD AA, MURTHY VN. Technology as a “major driver” of health care costs: A cointegration analysis of the Newhouse conjecture. *J Health Econ* 2002, 21:147–159
22. DI MATTEO L. The macro determinants of health expenditure in the United States and Canada: Assessing the impact of income, age distribution and time. *Health Policy* 2005, 71:23–42
23. CHRISTIANSEN T, BECH M, LAURIDSEN J, NIELSEN P. *Demographic changes and aggregate health-care expenditure in Europe*. EN-EPRI research report no 32. European Network of Economic Policy Research Institutes, 2006:11–12. Available at: <http://www.ceps.eu/book/demographic-changes-and-aggregate-health-care-expenditure-europe>
24. PAMMOLLI F, RICCABONI M, MAGAZZINI L. The sustainability of European health care systems: Beyond income and aging. *Eur J Health Econ* 2012, 13:623–634
25. BAKER L, BIRNBAUM H, GEPPERT J, MISHOL D, MOYNEUR E. The relationship between technology availability and health care spending. *Health Aff (Millwood)* 2003, (Suppl Web Exclusives):W3–537–551
26. GELIJNS A, ROSENBERG N. The dynamics of technological change in medicine. *Health Aff (Millwood)* 1994, 13:28–46
27. RETTIG RA. Medical innovation duels cost containment. *Health Aff (Millwood)* 1994, 13:7–27
28. SCITOVSKY AA. Changes in the costs of treatment of selected illnesses, 1971–1981. *Med Care* 1985, 23:1345–1357
29. SCITOVSKY AA. Changes in the costs of treatment of selected illnesses, 1951–65. *Am Econ Rev* 1967, 57:1182–1195
30. SCITOVSKY AA, McCALL N. *Changes in the costs of treatment of selected illnesses, 1951–1964–1971*. US Department of Health, Education, and Welfare. Public Health Service, Health Resources Administration, National Center for Health Services Research, Rockville, MD, 1976:36
31. SHOWSTACK JA, STONE MH, SCHROEDER SA. The role of changing clinical practices in the rising costs of hospital care. *N Engl J Med* 1985, 313:1201–1207
32. CUTLER DM, McCLELLAN M. Is technological change in medicine worth it? *Health Aff (Millwood)* 2001, 20:11–29
33. McGUIRE A, SERRA-SASTRE V. What do we know about the role of health care technology in driving health care expenditure growth? In: Joan CF, Courbage C, McGuire A (eds) *The economics of new technologies: Incentives, organization, and financing*. Oxford University Press, New York, 2009:3–15
34. CUTLER DM, HUCKMAN RS. Technological development and medical productivity: The diffusion of angioplasty in New York State. *J Health Econ* 2003, 22:187–217
35. McGUIRE A, RAIKOU M, WINDMEIJER F, SERRA-SASTRE V. *Technology diffusion and health care productivity: Angioplasty in the UK*. LSE Health working papers, 17/2010. LSE Health. The London School of Economics and Political Science, London, 2010:18
36. AUSTRALIAN GOVERNMENT – PRODUCTIVITY COMMISSION. *Impacts of advances in medical technology in Australia*. Productivity Commission, Melbourne, 2005: XLI–XLV
37. LICHTENBERG FR. The impact of new (orphan) drug approvals on premature mortality from rare diseases in the United States and France, 1999–2007. *Eur J Health Econ* 2013, 14:41–56

Corresponding author:

E. Karampili, Department of Health Economics, National School of Public Health, 196 Alexandras Ave., GR-115 21 Athens, Greece
 e-mail: ekarabli@esdy.edu.gr