

Διερεύνηση της αποδοτικότητας δημοσίων και ιδιωτικών μονάδων αιμοκάθαρσης

Ν. Κοντοδημόπουλος,¹
Ο. Παπαδάκη,²
Γ. Ιωαννίδης,²
Δ. Νιάκας¹

¹Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πάτρα
²Υπηρεσία Συντονισμού και Ελέγχου προγράμματος τελικού σταδίου χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας (ΥΣΕ), ΓΝΑ «Γ. Γεννηματάς», Αθήνα

A comparison of the efficiency of public and private dialysis units

Abstract at the end of the article

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η εκτίμηση της αποδοτικότητας των δημοσίων και ιδιωτικών μονάδων αιμοκάθαρσης που λειτουργούν στη χώρα μας και η διερεύνηση του πώς επηρεάζεται από το είδος και το πλήθος των εισροών που χρησιμοποιούν. Η αποδοτικότητα μετρήθηκε με τη μέθοδο γραμμικού προγραμματισμού data envelopment analysis (DEA), η οποία εντοπίζει τις πλέον αποδοτικές μονάδες του συνόλου και τις καθιστά «οριοθέτες» για τις υπόλοιπες. Το δείγμα αποτέλεσαν 118 μονάδες. Ως εισροές, στην παραγωγική διαδικασία, επιλέχθηκαν ο αριθμός του νοσηλευτικού προσωπικού και το πλήθος των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης που διαθέτουν και ως εκροή, ο αριθμός των ασθενών που παρακολουθούν. Το μοντέλο DEA προσανατολήστηκε στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας μέσω της δυνατής μείωσης των εισροών (input oriented model), διατηρώντας σταθερές τις εκροές. Βρέθηκε μέση αποδοτικότητα για το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα 65,04% και 82,21%, αντίστοιχα, ενώ σύγκριση με t-test έδειξε ότι οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές ($P < 0,001$). Ανά γεωγραφική περιοχή Αθήνας, Θεσσαλονίκης ή επαρχίας, οι μέσες αποδοτικότητες βρέθηκαν για το δημόσιο τομέα, 58,89%, 61,48% και 67,51%, αντίστοιχα, και οι διαφορές στατιστικά σημαντικές για τις μονάδες των Αθηνών σε σχέση μ' αυτές της Θεσσαλονίκης και της επαρχίας. Η υψηλή παραγωγικότητα βρέθηκε να μη σχετίζεται με την αποδοτικότητα και, συγκεκριμένα, στο δημόσιο τομέα υπάρχουν υποψίες αντι-οικονομιών κλίμακας. Από τις εισροές, η αξιοποίηση του νοσηλευτικού προσωπικού φάνηκε να συσχετίζεται θετικά και ισχυρά με την αποδοτικότητα. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, όσον αφορά στην καταλληλότητα της DEA στο συγκεκριμένο υγειονομικό ζήτημα, και απαιτούνται περαιτέρω μελέτες, προκειμένου να επιβεβαιωθούν τα ευρήματα.

Λέξεις ευρετηρίου

Αιμοκάθαρση
Αποδοτικότητα
DEA
Παραγωγικότητα

Υποβλήθηκε 14.12.2004
Εγκρίθηκε 12.4.2005

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα, σε όλο τον κόσμο, υπάρχουν περισσότεροι από 500.000 πάσχοντες από τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας (ΤΣΧΝΑ), που βρίσκονται σε πρόγραμμα αιμοκάθαρσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αρκετών δημοσιευμένων μελετών, το ετήσιο ανά ασθενή κόστος ανέρχεται περίπου σε 40.000–50.000 €, ¹⁻⁶ οπότε το συνολικό κόστος της αιμοκάθαρσης ξεπερνά τα είκοσι δισεκατομμύρια €. Ένα πολύ σημαντικό μέρος αυτής της δαπάνης αντιστοιχεί στο κόστος του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, ενώ το 10% δαπανάται για τα μηχανήματα τεχνητού νεφρού.⁷

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στη διερεύνηση της αποδοτικότητας των δημοσίων και ιδιωτικών μονάδων αιμοκάθαρσης (ΜΑΚ) στην Ελλάδα, με τη μέθοδο γραμμικού προγραμματισμού data envelopment analysis (DEA).

Σκοπός ήταν η διερεύνηση του βαθμού αξιοποίησης των εισροών των μονάδων και του πώς αυτή επηρεάζει την αποδοτικότητά τους. Πρόκειται για την πρώτη προσπάθεια εφαρμογής της μεθόδου, στο συγκεκριμένο υγειονομικό ζήτημα, στη χώρα μας και έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να διερευνηθεί, αρχικά, η καταλληλότητά της για τη μέτρηση της αποδοτικότητας των ΜΑΚ και, στη συνέχεια, να εκτιμηθεί η πιθανή αξία της στην κατανόηση των παραγόντων που την επηρεάζουν.

1.1. Θεραπεία υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας στην Ελλάδα

Η θεραπεία υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας (ΘΥΝΛ), η οποία περιλαμβάνει τις διάφορες μορφές εξωνεφρικής κάθαρσης και τη μεταμόσχευση νεφρού, έχει παρουσιάσει σταθερή αύξηση κατά την τελευταία

δεκαετία. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της Υπηρεσίας Συντονισμού και Ελέγχου (ΥΣΕ) του προγράμματος ΤΣΧΝΑ, ο αριθμός των νέων ασθενών υπό ΘΥΝΛ, στη χώρα μας, είναι περίπου 165 ανά εκατομμύριο πληθυσμού και η αύξηση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί στο προσεχές μέλλον. Σήμερα, περίπου 9.000 Έλληνες νεφροπαθείς βρίσκονται υπό ΘΥΝΛ, κατανεμημένοι ως 74% στην αιμοκάθαρση, 8% στην περιτοναϊκή κάθαρση, ενώ 18% είναι μεταμοσχευμένοι. Η αύξηση της «δεξαμενής» των ασθενών, λαμβάνοντας υπόψη και τους θανάτους, είναι περίπου 5% κατ' έτος και οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή γηραιότερων ασθενών με συνυπάρχουσες νοσηρότητες.⁸

1.2. Παραδοσιακές προσεγγίσεις μέτρησης αποδοτικότητας

Η πρώτη προσπάθεια μέτρησης της αποδοτικότητας χρεώνεται στον Farrell το 1957, ο οποίος, ακολουθώντας τεχνική προσέγγιση, επιχείρησε να μετρήσει την αποδοτικότητα παραγωγικής μονάδας με μια εισροή και μια εκροή.⁹ Παραδοσιακά, η αποδοτικότητα των υπηρεσιών υγείας έχει μετρηθεί με απλούς δείκτες, όπως κόστος ανά ημέρα νοσηλείας, κόστος ανά ασθενή κ.ά., και με οικονομετρικές μεθόδους, βάσει των οποίων υπολογίζεται μια συνάρτηση παραγωγής ή κόστους. Οι δείκτες, αν και παρέχουν άμεση και εύκολα αξιοποιήσιμη πληροφορία, εμφανίζουν ορισμένα προφανή μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, περιορίζονται σε μια εισροή και εκροή, ενώ απαιτείται στάθμιση όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τη σύγκριση αποδοτικότητας υπηρεσιών σε διαφορετικούς φορείς υγείας. Αντίθετα, οι οικονομετρικές μέθοδοι υπερτερούν, έναντι των δεικτών, κυρίως επειδή το μοντέλο λαμβάνει υπόψη την αλληλεπίδραση μεταξύ εισροών και εκροών.¹⁰

1.3. Η μέθοδος data envelopment analysis

Η DEA είναι εμπειρική μεθοδολογία, βασισμένη στο γραμμικό προγραμματισμό, και είναι περισσότερο ευέλικτη από άλλες μεθόδους, όσον αφορά σε κάποιες υποθέσεις και περιορισμούς. Από την αρχική εφαρμογή της, έχει αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της αποδοτικότητας, τόσο σε κερδοσκοπικές όσο και σε μη κερδοσκοπικές παραγωγικές μονάδες.¹¹ Η DEA έχει εγκυροποιηθεί, μέσα από μελέτες, και η χρήση της σε εφαρμογές διαχείρισης υπηρεσιών υγείας έχει εγείρει αρκετά ερωτήματα σχετικά με την αποδοτικότητα μεμονωμένων μονάδων.¹² Η βιβλιογραφία περιέχει αρκετές μελέτες μέτρησης της αποδοτικότητας σε νοσοκομεία,¹³⁻¹⁷ ιδρύματα κοινωνικής ασφάλισης,¹⁸ υγειονομικές υπηρε-

σίες^{19,20} και, ειδικότερα, στην παροχή της αιμοκάθαρσης.^{21,22}

Η DEA εκτιμά την αποδοτικότητα παραγωγικών μονάδων, δημιουργώντας ένα εμπειρικό σύνορο βέλτιστης πρακτικής, στο οποίο, από τη σκοπιά της οικονομικής επιστήμης, βρίσκονται οι πλέον αποδοτικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές γίνονται «οριοθέτες» (benchmarks) για τις υπόλοιπες, των οποίων το έλλειμμα αποδοτικότητας καθορίζεται από την απόστασή τους από το σύνορο. Η πρακτική σημασία είναι ότι οι ελλειμματικές μονάδες μπορούν να μιμηθούν τις παραγωγικές πρακτικές των οριοθετών, ώστε να γίνουν και οι ίδιες αποδοτικές. Αν και η αρχική ιδέα για την DEA προήλθε από τον Farrell, η πρώτη βιβλιογραφική αναφορά στη μέθοδο ανήκει στους Charnes, Cooper και Rhodes.²³ Το άλλο μοντέλο DEA, που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι των Banker, Charnes και Cooper, με κύρια διαφορά στην αντιμετώπιση του φαινομένου των αποδόσεων κλίμακας. Το πρώτο μοντέλο προϋποθέτει, κατά την αξιολόγηση, σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant returns to scale, CRS), ενώ αντίθετα το δεύτερο είναι λιγότερο αυστηρό, επιτρέποντας μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (variable returns to scale, VRS).²⁴

Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της DEA περιλαμβάνεται το γεγονός ότι βασίζεται σε οικονομικές θεωρίες και μεθόδους, ότι εστιάζει στη σχετική αποδοτικότητα, ότι έχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης ενσωμάτωσης πολλαπλών εισροών και εκροών στο μοντέλο και επιτρέπει τον προσδιορισμό οριοθετών απόδοσης. Ακόμη, ότι δεν απαιτείται η γνώση της συνάρτησης παραγωγής, δηλαδή του τρόπου που οι εισροές μετασχηματίζονται σε εκροές. Όμως, στην πράξη, μπορεί να αποδειχθεί δύσκολο να επιλεγούν κατάλληλες εισροές και εκροές σε μια παραγωγική διαδικασία, όπως επίσης να οριστεί ένα μοντέλο DEA αποτελούμενο από δεδομένα αξιόπιστα και ποιοτικά.

1.4. Δείγμα και συλλογή δεδομένων

Όταν πραγματοποιήθηκε η μελέτη (Ιανουάριος 2004), λειτουργούσαν 122 ΜΑΚ στη χώρα μας. Ογδόντα τρεις (68%) βρίσκονταν σε δημόσια νοσοκομεία του ΕΣΥ και 39 (32%) ήταν ιδιωτικές. Τα απαιτούμενα στοιχεία χαρακτηρισμού της παραγωγικότητάς τους, δηλαδή εισροές και εκροές, ελήφθησαν από τα αρχεία της ΥΣΕ, που διατηρεί τα πλέον λεπτομερή, ενημερωμένα και πλήρη δεδομένα σχετικά με το φόρτο εργασίας των ΜΑΚ, την οργάνωσή τους και τις ακολουθούμενες διαδικασίες. Τα δεδομένα μας αφορούν στην παραγωγικότητα των ΜΑΚ για ένα μήνα και, συγκεκριμένα, τον Αύγουστο του 2003.

Μετά από την αρχική επεξεργασία των στοιχείων αποκλείστηκαν 4 ΜΑΚ, λόγω δυσκολίας στην ερμηνεία των δεδομένων παραγωγής, και συμπεριελήφθησαν στη μελέτη οι υπόλοιπες 118 (96,7%). Για λόγους εμπιστευτικότητας των δεδομένων, η ταυτότητα των ΜΑΚ δεν αποκαλύφθηκε και οι συμμετέχουσες στην έρευνα μονάδες κωδικοποιήθηκαν ως δημόσιες ή ιδιωτικές και, ως προς τη γεωγραφική περιοχή στην οποία λειτουργούν, σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη ή επαρχία.

1.5. Επιλογή εισροών και εκροών

Επιχειρήθηκε, κατά τον προσδιορισμό των εισροών και εκροών, να υπάρξει λογική ισορροπία ανάμεσα στην κλινική έκβαση των ασθενών και στα διαθέσιμα δεδομένα. Μια κατάλληλη εκροή θα πρέπει, λογικά, να απεικονίζει την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας σε τέτοιο επίπεδο, ώστε ο ασθενής να ζει γενικά με αποδεκτή ποιότητα ζωής. Ο ορισμός τέτοιας εκροής απαιτεί διαφορετικό σχεδιασμό μελέτης με χρήση, ανά ασθενή, δεικτών μακροπρόθεσμων εκβάσεων, όπως επιβίωση και ποιότητα ζωής. Επιλέχθηκε λοιπόν ο αριθμός των ασθενών που αιμοκαθαίρονται σε κάθε ΜΑΚ, ο οποίος, αν και κάπως γενικός, αντανακλά στο βασικό παραγωγικό σκοπό, δηλαδή την παροχή συνεδριών αιμοκάθαρσης. Όμως, ως εκροή, αδυνατεί να σταθμίσει για το διαφορετικό μίγμα των ασθενών, αφού δεν χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα για τις ηλικίες ή τις συνυπάρχουσες νοσηρότητες των αιμοκαθαιρομένων.

Ως εισροές, που να περιγράφουν τους απαιτούμενους υγειονομικούς πόρους για την παροχή αιμοκάθαρσης, ορίστηκαν ο αριθμός του νοσηλευτικού προσωπικού και ο αριθμός των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης σε κάθε ΜΑΚ. Το νοσηλευτικό προσωπικό απαιτείται για τη σύνδεση των ασθενών με τα μηχανήματα και το γενικότερο συντονισμό όλων των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την αιμοκάθαρση. Τα διαθέσιμα μηχανήματα αντανακλούν στη δυνατότητα παροχής αιμοκάθαρσης, που, υπό φυσιολογικές συνθήκες, εξαρτάται από τις βάρδιες της μονάδας και την πληρότητά της, με την προϋπόθεση βέβαια ότι όλα τα μηχανήματα είναι σε ετοιμότητα και δεν λείπουν ορισμένα για επισκευή ή δεν κρατούνται για υψηλής επικινδυνότητας ασθενείς. Μία ακόμη εισροή θα μπορούσε να είναι και το ιατρικό προσωπικό της ΜΑΚ. Ωστόσο, δεν επιλέχθηκε, γιατί θα ήταν δύσκολο να επιμεριστεί ο χρόνος των νεφρολόγων μεταξύ των ΜΑΚ και των άλλων τμημάτων, όπως νεφρολογικών κλινικών (όπου υπάρχουν), χειρουργείων, εξωτερικών ιατρείων κ.λπ.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ

Η μελέτη αποσκοπεί στην εκτίμηση της αποδοτικότητας μονάδων που παράγουν υγειονομικές υπηρεσίες για τις οποίες δεν ισχύουν, απαραίτητα, οι κανόνες μεγιστοποίησης παραγωγής της μικρο-οικονομικής θεωρίας. Δεδομένου ότι η επιλεχθείσα εκροή, δηλαδή ο αριθμός των αιμοκαθαιρομένων σε κάθε ΜΑΚ, δεν είναι επιθυμητό –από κοινωνικής σκοπιάς– να αυξηθεί, η προσπάθεια βελτιστοποίησης εστιάζεται στη μείωση των εισροών (input oriented DEA model). Επίσης, επιλέχθηκε το μοντέλο DEA των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας, γιατί δεν είναι εκ των προτέρων γνωστό αν μια ποσοστιαία μεταβολή των εισροών θα επέφερε ίση ποσοστιαία μεταβολή και της εκροής. Ο υπολογισμός του δείκτη σχετικής αποδοτικότητας για κάθε ΜΑΚ και ο προσδιορισμός των μονάδων «οριοθετών» που εφαρμόζουν τη βέλτιστη πρακτική πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό efficiency measurement system (EMS),* που έχει δημιουργηθεί από το Πανεπιστήμιο του Dortmund.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα στοιχεία παραγωγικότητας των μονάδων ανά είδος (δημόσια ή ιδιωτική) και γεωγραφική περιοχή συνοψίζονται στον πίνακα 1. Απεικονίζεται η σχετική αποδοτικότητα των ΜΑΚ με το δείκτη εκροή/εισροή. Είναι προφανές ότι οι μονάδες του ιδιωτικού τομέα κάνουν καλύτερη χρήση των διαθέσιμων πόρων, δεδομένου ότι και οι δύο δείκτες αποδοτικότητας, δηλαδή ασθενείς ανά νοσηλευτή και ασθενείς ανά μηχανήμα αιμοκάθαρσης, είναι, κατά μέσον όρο, υψηλότεροι για όλες τις γεωγραφικές περιοχές. Εξαίρεση φαίνεται να αποτελούν οι ιδιωτικές μονάδες της επαρχίας όσον αφορά στο δείκτη ασθενείς ανά μηχανήμα, επειδή οι ιδιωτικές υπηρεσίες αιμοκάθαρσης είναι νεότερος θεσμός στις επαρχιακές πόλεις της Ελλάδας, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το σχετικά μικρότερο αριθμό ασθενών των ΜΑΚ αυτών.

Η συχνότητα εμφάνισης των σχετικών δεικτών αποδοτικότητας, που προέκυψαν από την ανάλυση DEA, παρουσιάζεται στον πίνακα 2. Το μοντέλο αναγνωρίζει 8 «οριοθετές» και υπολογίζεται μέση αποδοτικότητα 70,43% (διάμεσος=68,30%) για το σύνολο του δείγματος ή, αλλιώς, μέσο έλλειμμα αποδοτικότητας περίπου 30%. Αυτό, πρακτικά, σημαίνει ότι αν οι υπόλοιπες ΜΑΚ ακολουθούσαν τις παραγωγικές πρακτικές των 8 βέλτι-

* Το λογισμικό διατίθεται δωρεάν στην ιστοσελίδα <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>

Πίνακας 1. Αναλυτικά στοιχεία παραγωγικότητας και σχετικοί δείκτες αποδοτικότητας.

	Δημόσιος τομέας			Ιδιωτικός τομέας		
	Αθήνα	Θεσσαλονίκη	Επαρχία	Αθήνα	Θεσσαλονίκη	Επαρχία
Αριθμός ΜΑΚ	19	6	56	25	4	8
Εισροή 1: Νοσηλευτές	240	133	809	397	77	59
Εισροή 2: Μηχανήματα	236	120	785	511	88	152
Εκροή: Ασθενείς	621	484	2971	2305	466	257
Νοσηλευτές ανά μονάδα	12,63	22,17	14,45	15,88	19,25	7,38
Μηχανήματα ανά μονάδα	12,42	20,00	14,02	20,44	22,00	19,00
Ασθενείς ανά μονάδα	32,68	80,67	53,05	92,20	116,50	32,13
Δείκτες αποδοτικότητας						
Εκροή/Εισροή 1	2,59	3,64	3,67	5,81	6,05	4,36
Εκροή/Εισροή 2	2,63	4,03	3,78	4,51	5,30	1,69

ΜΑΚ: Μονάδα αιμοκάθαρσης

Πίνακας 2. Δείκτες σχετικής αποδοτικότητας δημοσίων και ιδιωτικών μονάδων αιμοκάθαρσης (ΜΑΚ).

	Σύνολο δείγματος	Δημόσιος τομέας	Ιδιωτικός τομέας
Αριθμός ΜΑΚ	118	81	37
Μέση τιμή	70,43	65,04	82,21
Τυπική απόκλιση	13,94	11,04	12,36
Διάμεσος	68,30	63,90	79,20
Ελάχιστη τιμή	42,70	42,70	56,40
Μέγιστη τιμή	100,00	100,00	100,00
Αποδοτικότητες ΜΑΚ			
100%	8 (6,8%)	2 (2,5%)	6 (16,2%)
90-99%	7 (5,9%)	-	7 (18,9%)
80-89%	9 (7,6%)	4 (4,9%)	5 (13,5%)
70-79%	30 (25,4%)	18 (22,2%)	12 (32,4%)
60-69%	34 (28,8%)	28 (34,6%)	6 (16,2%)
50-59%	26 (22,0%)	25 (30,9%)	1 (2,7%)
40-49%	4 (3,4%)	4 (4,9%)	-

στων μονάδων, θα μπορούσαν, με σταθερές τις υπόλοιπες συνθήκες, να έχουν τα ίδια επίπεδα παραγωγής, μειώνοντας κατά 30% περίπου τις εισροές τους. Όμως, 110 ΜΑΚ εμφανίζουν έλλειμμα αποδοτικότητας και μάλιστα σε 94 από αυτές >20%. Η τεχνική κατάταξης, γνωστή ως υπερ-αποδοτικότητα (super-efficiency ranking technique),²⁵ έδειξε ότι οι 7 από τους 8 «οριοθέτες» είχαν δείκτη σχετικής αποδοτικότητας >100%, με μέση υπερ-αποδοτικότητα 17,1%. Αυτό σημαίνει ότι οι συγκεκριμένες ΜΑΚ θα μπορούσαν θεωρητικά να εφαρμόσουν μέση μείωση των εισροών τους, κατά το ποσοστό αυτό, και να παραμείνουν 100% αποδοτικές σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Οι δείκτες αποδοτικότητας για τις ΜΑΚ του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα εμφανίζουν μέσες τιμές 65,04% και 82,21%, αντίστοιχα. Το μοντέλο προσδιόρισε μόνο 2 «οριοθέτες» στο δημόσιο τομέα και μόλις 4 ακόμη με δείκτη σχετικής αποδοτικότητας >80%. Η κατάσταση παρουσιάζεται καλύτερη για τις ιδιωτικές ΜΑΚ, όπου προσδιορίστηκαν 6 «οριοθέτες» και 12 ακόμη με δείκτη αποδοτικότητας >80%. Είναι ενδιαφέρον ότι μόνο το 18,9% των ιδιωτικών ΜΑΚ έχουν ελλείμματα αποδοτικότητας >30%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τις δημοσίες ΜΑΚ είναι 70,4%. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε αναδιοργάνωση των αποτελεσμάτων, για να διερευνηθεί η επίδραση της γεωγραφικής περιοχής στην αποδοτικότητα των μονάδων στο δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Στον ιδιωτικό τομέα, το 50% των ΜΑΚ, σε όλες τις περιφέρειες, εμφανίζουν δείκτη αποδοτικότητας >80%. Αντίθετα, οι δημοσίες μονάδες είναι, σχεδόν όλες, <80% αποδοτικές, πάλι ανεξαρτήτως περιφέρειας. Πιθανή εξαίρεση αποτελούν, για το δημόσιο τομέα στην επαρχία, οι 2 «οριοθέτες» και 4 ΜΑΚ με αποδοτικότητα >80%, αλλά αυτές οι 6 συνολικά ΜΑΚ αντιπροσωπεύουν <10% όλων των δημοσίων μονάδων. Χρησιμοποιήθηκε, για τη σύγκριση των δεικτών αποδοτικότητας, το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για τις δημοσίες (n=81) και ιδιωτικές (n=37) ΜΑΚ και βρέθηκε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές (P<0,001). Όσον αφορά στη γεωγραφική περιοχή, για την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και την επαρχία, οι μέσοι δείκτες αποδοτικότητας για τις δημοσίες ΜΑΚ ήταν 58,89%, 61,48% και 67,51%, αντίστοιχα. Η διαδικασία ελέγχου των τιμών έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές (P<0,01) μεταξύ των μονάδων των Αθηνών και των υπολοίπων περιοχών. Αντίθε-

Πίνακας 3. Δείκτες σχετικής αποδοτικότητας δημοσίων και ιδιωτικών μονάδων αιμοκάθαρσης (ΜΑΚ) ανά γεωγραφική περιοχή.

	Δημόσιος τομέας			Ιδιωτικός τομέας		
	Αθήνα	Θεσσαλονίκη	Επαρχία	Αθήνα	Θεσσαλονίκη	Επαρχία
Αριθμός ΜΑΚ	19	6	56	25	4	8
Μέση τιμή	58,89	61,48	67,51	81,99	83,70	82,16
Τυπική απόκλιση	8,14	8,97	11,29	11,65	12,61	15,83
Διάμεσος	58,30	62,95	66,30	79,20	84,95	83,65
Ελάχιστη τιμή	42,70	47,70	50,20	64,90	68,40	56,40
Μέγιστη τιμή	75,20	74,60	100,00	100,00	96,50	100,00
Αποδοτικότητες ΜΑΚ						
100%	-	-	2 (3,6%)	5 (20,0%)	-	1 (12,5%)
90-99%	-	-	-	2 (8,0%)	2 (50,0%)	3 (37,5%)
80-89%	-	-	4 (7,1%)	5 (20,0%)	-	-
70-79%	2 (10,5%)	1 (16,7%)	15 (26,8%)	9 (36,0%)	1 (25,0%)	2 (25,0%)
60-69%	7 (36,8%)	3 (50,0%)	18 (32,1%)	4 (16,0%)	1 (25,0%)	1 (12,5%)
50-59%	7 (36,8%)	1 (16,7%)	17 (30,4%)	-	-	1 (12,5%)
40-49%	3 (15,8%)	1 (16,7%)	-	-	-	-

τα, για τις ιδιωτικές μονάδες δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές.

Στη συνέχεια, διερευνήθηκε το πώς σχετίζεται η αποδοτικότητα των ΜΑΚ με τον αριθμό των εισροών και εκροών τους, καθώς και με τους δύο δείκτες, ασθενείς ανά νοσηλεύτη και ασθενείς ανά μηχανήμα. Συγκεκριμένα, μας ενδιέφερε να διαπιστώσουμε, για το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα ξεχωριστά, αν η αυξημένη παραγωγικότητα (δηλαδή, περισσότεροι ασθενείς) επηρεάζει την αποδοτικότητα, καθώς και ποια από τις εισροές παίζει σημαντικότερο ρόλο και πρέπει να αποτελέσει στόχο βελτίωσης. Πραγματοποιήθηκαν διμεταβλητές μη παραμετρικές συσχετίσεις των παραπάνω παραγόντων και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Στο δημόσιο τομέα, οι εισροές εμφανίζουν σημαντική αρνητική συσχέτιση με την αποδοτικότητα ($P < 0,01$). Επίσης, υπάρχει σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ αποδοτικότητας και του δείκτη ασθενείς ανά νοσηλεύτη, τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Τα

αποτελέσματα για το δείκτη ασθενείς ανά μηχανήμα δείχνουν σημαντική ($P < 0,05$) συσχέτιση με την αποδοτικότητα μόνο στον ιδιωτικό τομέα.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στη χώρα μας, υπάρχει ανάγκη για προσφορά υπηρεσιών περιοδικής αιμοκάθαρσης στο συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό των πασχόντων από ΤΣΧΝΑ. Πιθανόν, η μείωση των ελλειμμάτων αποδοτικότητας, που φαίνεται να υπάρχουν στις περισσότερες ΜΑΚ, να συντελέσει στην εξοικονόμηση πόρων, οι οποίοι μπορούν να αξιοποιηθούν αλλού. Όμως, η σωστή διαχείριση των σπανιζόντων υγειονομικών πόρων προϋποθέτει τη γνώση της αποδοτικότητας των μεμονωμένων ΜΑΚ, τον προσδιορισμό των παραγόντων που την επηρεάζουν και τον καθορισμό σχεδίου ανάπτυξης και επέκτασης των υπηρεσιών. Η μέθοδος DEA, βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης αυτής, φαίνεται μια λογική επιλογή για τη μέ-

Πίνακας 4. Συντελεστές συσχέτισης (Spearman's rho) μεταξύ αποδοτικότητας και στοιχείων παραγωγικότητας για το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

Δείκτες αποδοτικότητας	($X_{\text{ΝΟΣ}}$)	($X_{\text{ΜΗΧ}}$)	($X_{\text{ΑΣΘ}}$)	$X_{\text{ΑΣΘ}}/X_{\text{ΝΟΣ}}$	$X_{\text{ΑΣΘ}}/X_{\text{ΜΗΧ}}$
Δημοσίων ΜΑΚ (n=81)	-0,58**	-0,44**	-0,22	0,30**	0,10
Ιδιωτικών ΜΑΚ (n=37)	-0,05	-0,21	0,13	0,55**	0,37*

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

$X_{\text{ΝΟΣ}}$ =Αριθμός νοσηλευτικού προσωπικού κάθε μονάδας αιμοκάθαρσης (ΜΑΚ), $X_{\text{ΜΗΧ}}$ =Αριθμός μηχανημάτων αιμοκάθαρσης κάθε ΜΑΚ, $X_{\text{ΑΣΘ}}$ =Αριθμός ασθενών που αιμοκαθαίρονται σε κάθε ΜΑΚ

τρηση και τη συγκριτική αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ΜΑΚ και μπορεί να αποτελέσει εφαλτήριο για την υλοποίηση των παραπάνω στόχων. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι η DEA μελετά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ εισροών και εκροών κατά την παραγωγική διαδικασία. Επίσης, δημιουργεί ένα νοτιό σύνορο βέλτιστων μονάδων, δίνοντας στους υπευθύνους τη δυνατότητα της εύκολης αναγνώρισης μονάδων με χαμηλότερη αποδοτικότητα και της εύκολης ποσοτικοποίησης των στόχων βελτίωσης, στο βαθμό βέβαια που οι στόχοι αυτοί είναι εφικτοί.

Η υψηλότερη μέση αποδοτικότητα των ΜΑΚ του ιδιωτικού τομέα μπορεί να αποδοθεί στις διαφορετικές πρακτικές που εφαρμόζονται και ιδιαίτερα στην αποδοτικότερη αξιοποίηση του νοσηλευτικού προσωπικού. Αυτό φαίνεται στον πίνακα 4, όπου προκύπτουν ορισμένα ενδιαφέροντα στοιχεία, από τα οποία το σημαντικότερο είναι ότι η υψηλή παραγωγή δεν καθιστά μια μονάδα και αποδοτική. Αντίθετα, η χρήση πολλών εισροών δημιουργεί, όπως αναμενόταν, ελλείμματα αποδοτικότητας και αυτό φαίνεται από τις σημαντικές αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ εισροών και αποδοτικότητας στο δημόσιο τομέα. Τα στοιχεία αυτά υποδηλώνουν την πιθανή ύπαρξη αντι-οικονομιών κλίμακας και θα είχε ίσως ενδιαφέρον επόμενες μελέτες να ασχοληθούν και με το ζήτημα του προσδιορισμού του κατάλληλου «μεγέθους» των δημοσίων ΜΑΚ, προκειμένου να λειτουργούν περισσότερο αποδοτικά. Επίσης, είναι εμφανής η σημασία της προσαρμογής του αριθμού του νοσηλευτικού προσωπικού στον αριθμό των ασθενών κάθε ΜΑΚ, που μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα αύξησης της αποδοτικότητας. Αυτό ισχύει περισσότερο για τον ιδιωτικό τομέα, όπου μια μονάδα έχει τη δυνατότητα να αυξομειώνει το προσωπικό της. Αντίθετα, μια δημόσια μονάδα δεν έχει την ίδια ευχέρεια αυξομείωσης του προσωπικού της ΜΑΚ. Τα αποτελέσματα, για τον άλλο δείκτη, δηλαδή ασθενείς ανά μηχανήμα, είναι αναμενόμενα, γιατί η δυνατότητα αξιοποίησης των μηχανημάτων περιορίζεται από τις βάρδιες της κάθε ΜΑΚ.

Ορίσαμε μοντέλο DEA, το οποίο, πιθανόν, είναι πολύ απλοϊκό. Οι ασθενείς δεν αποτελούν ομοιογενή ομάδα και μεταξύ των μονάδων υπάρχουν διαφοροποιήσεις, ανάμεσά τους, στην ηλικία ή στις συνυπάρχουσες νόσους. Επίσης, δεν ήταν δυνατόν να ληφθεί υπόψη το διαφορετικό επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων του νοσηλευτικού προσωπικού. Η άλλη εισροή, δηλαδή ο αριθμός των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης, αναφέρεται στον αριθμό των εν χρήσει μηχανημάτων και όχι στο συνολικό αριθμό που διαθέτει κάθε ΜΑΚ. Εκτός από τα 1892 μηχανήματα που λειτουργούν στις 118 ΜΑΚ (πίν. 1),

υπάρχουν άλλα 336 εφεδρικά, δηλαδή περίπου 3 ανά μονάδα κατά μέσον όρο, με αξιοσημείωτη όμως διακύμανση. Παρόλο που προβλέπεται, από το νόμο, η ύπαρξη ικανού αριθμού εφεδρικών μηχανημάτων, τόσο στις δημόσιες όσο και στις ιδιωτικές ΜΑΚ, θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθεί αν ο αριθμός των εφεδρικών μηχανημάτων επηρεάζει την αποδοτικότητα. Όσον αφορά στις θέσεις αιμοκάθαρσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη και η διαφορετική οργάνωση δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, με τον πρώτο να αφήνει, υποχρεωτικά, ορισμένες κενές θέσεις για την εξυπηρέτηση εσωτερικών ασθενών (του νοσοκομείου) που χρειάζονται έκτακτες συνεδρίες αιμοκάθαρσης. Αυτό πιθανόν δημιουργεί εσφαλμένες εντυπώσεις για το πραγματικό μέγεθος της διαφοράς στην αποδοτικότητα των δύο τομέων.

Ούτε η επιλεχθείσα εκροή μπορεί να θεωρηθεί ιδανική, αφού δεν συμπεριλαμβάνει την ποιότητα των συνεδριών αιμοκάθαρσης και η ανάλυση γίνεται με την υπόθεση ότι όλες οι ΜΑΚ παράγουν συνεδρίες ίσης ποιότητας, ανεξάρτητα από το μίγμα των ασθενών τους ή από τις μεθόδους που ακολουθούν. Ο συγκεκριμένος περιορισμός πιθανόν να επηρεάζει τα αποτελέσματά μας, επιδρώντας τόσο στους σχετικούς δείκτες αποδοτικότητας όσο και στην ιεραρχική τους κατάταξη. Πρέπει ακόμη να τονιστεί ότι οι διαφοροποιήσεις στην αποδοτικότητα των ΜΑΚ, όπως αναδείχθηκαν στη μελέτη, οφείλονται προφανώς στο διαφορετικό μίγμα εισροών και εκροών τους, αφού θεωρήσαμε τις εισροές ως ίσης βαρύτητας, χωρίς να εισάγουμε περιορισμούς στους σταθμιστές τους (unrestricted weights). Μεθοδολογικά, η μη χρήση περιορισμών στους σταθμιστές επιτρέπει σε κάθε μονάδα να μελετηθεί υπό τις καλύτερες δυνατές συνθήκες, μπορεί όμως να επηρεάσει τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Επίσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι ΜΑΚ που εμφανίζονται αποδοτικές δεν παράγουν απαραίτητα και συνεδρίες υψηλής ποιότητας και αυτό το γεγονός θα μπορούσε τελικά να τις καταστήσει μη αποδοτικές. Η ποιότητα συχνά μετριέται από την υποκειμενική αντίληψη των ασθενών, η οποία, με τη σειρά της, επηρεάζεται περισσότερο από την ιατρική έκβαση της κατάστασής τους και λιγότερο από άλλους κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες. Έτσι, η επιβίωση των ασθενών με ΤΣΧΝΑ δεν είναι πάντα κατάλληλος δείκτης για το χαρακτηρισμό των υπηρεσιών αιμοκάθαρσης και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή των εισροών και εκροών. Άλλωστε, όπως αναφέρεται και στη βιβλιογραφία, η ενσωμάτωση της ποιότητας δημιουργεί κάποια προβλήματα στα περισσότερα μοντέλα DEA.¹⁹

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη αυτή μπορεί να θεωρηθεί μια πρώτης τάξης ευκαιρία διερεύνησης της καταλληλότητας της DEA στο συγκεκριμένο υγειονομικό ζήτημα και, ως ένα βαθμό, σημαντική για τα ίδια τα αποτελέσματα που έδωσε. Η αιμοκάθαρση παρέχεται στους πάσχοντες από ΤΣΧΝΑ από ΜΑΚ που αποδείχθηκε ότι χρησιμοποιούν διαφορετικά μίγματα εισροών. Αυτές οι διαφοροποιήσεις πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω, όσον αφορά στο πόσο αποδοτικά μπορούν να αξιοποιηθούν οι υπάρχοντες πόροι. Η DEA επιτρέπει τη συστηματική και διαφανή διερεύνηση της αποδοτικότητας μεμονωμένων μονάδων και τη

θέσπιση στόχων για βελτίωση σε σχέση με τις μονάδες που χαρακτηρίζονται ως «οριοθέτες». Για παράδειγμα, ορισμένες ΜΑΚ του δείγματος εμφανίστηκαν να έχουν αρκετά ακριβοπιοίτα μηχανήματα αιμοκάθαρσης, ενώ άλλες απασχολούσαν περισσότερο νοσηλευτικό προσωπικό από όσο είναι απαραίτητο. Επόμενες μελέτες πρέπει να εστιάσουν στη διερεύνηση μοντέλων παραγωγής με περισσότερες εισροές και εκροές, κάτι όμως που απαιτεί περισσότερο λεπτομερή δεδομένα, ώστε να διαπιστωθεί αν θα είχε επίδραση στα αποτελέσματα. Αυτό θα αποτελέσει σημαντικό βήμα προς την επιβεβαίωση της αξίας της DEA ως μεθόδου για τη συγκριτική αξιολόγηση της αποδοτικότητας των μονάδων αιμοκάθαρσης.

ABSTRACT

A comparison of the efficiency of public and private dialysis units

N. KONTODIMOPOULOS,¹ O. PAPADAKI,² G. IOANNIDIS,² D. NIAKAS¹

¹Hellenic Open University, Faculty of Social Sciences, Patra, ²Board of Registry Coordination and Control of RRT, "G. Gennimatas" General Hospital of Athens, Athens, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2005, 22(6):606-613

The aim of this study was to measure the efficiency of public and private dialysis units in Greece and to determine how it is affected by the type and amount of resources consumed. Efficiency was measured by data envelopment analysis (DEA), a non-parametric method that identifies best-practice peers, which are set as benchmarks for the less efficient units. The sample consisted of 118 dialysis units operating in the public and private sectors. Production characteristics were designated in terms of two input measures –nursing staff and dialysis machines– and one output measure, namely the number of patients treated per month. The DEA model selected was input oriented, allowing for variable returns to scale and the units were ranked according to a benchmarking approach. The mean efficiencies for the public and private units were 65.04% and 82.21%, respectively, and independent sample t-tests showed statistically significant differences between these scores. The units were also classified according to location, being either in Athens, Thessaloniki or another region, and the procedure was repeated. The results yielded mean efficiency scores of 58.89%, 61.48% and 67.51% for the three locations, respectively. Comparison, in this case, indicated significant differences between the public sector units located in Athens and those located in Thessaloniki or elsewhere. Productivity is not associated with efficiency and, in particular, in the public sector there are indications of dis-economies of scale. Concerning the two resources, better utilization of nursing staff was identified as a more important contributor to efficiency. The overall findings are encouraging as regards the potential of DEA in this setting and generate the need for further research in order to validate the conclusions.

Key words: DEA, Dialysis, Efficiency, Productivity

Βιβλιογραφία

1. PRICHARD S. The costs of dialysis in Canada. *Nephrol Dial Transplant* 1997, 12(Suppl 1):22-24
2. COGNY-VAN WEYDEVELT F, BACQUAERT-DUFOUR K, BENEVENT D, LAVAUD S, BEAUD JM, ALLARD B ET AL. A cost-effectiveness analysis of continuous ambulatory peritoneal dialysis vs self-care in-center hemodialysis in France. *Dial Transplant* 1999, 28:70-74
3. ΚΑΪΤΕΛΙΔΟΥ Δ, ΛΙΑΡΟΠΟΥΛΟΣ Λ. Οικονομική αποτίμηση του κόστους της νοσοκομειακής και της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης: Διεθνής εμπειρία. *Ελλ Νεφρολ* 1999, 11(Συμπληρωματικό τεύχος):147-158
4. TEDIOSI F, BERTOLINI G, PARAZZINI F, MECCA G, GARATTINI L. Cost analysis of dialysis modalities in Italy. *Health Serv Manag Res* 2001, 14:9-17

5. SENNFALT K, MAGNUSSON M, CARLSSON P. Comparison of hemodialysis and peritoneal dialysis – A cost-utility analysis. *Perit Dial Int* 2002, 22:39–47
6. ΚΟΝΤΟΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ Ν, ΚΥΡΙΑΚΑΚΗ Α, ΝΙΑΚΑΣ Δ. Εκτίμηση του κόστους και της συνεπαγόμενης ποιότητας ζωής στην αιμοκάθαρση και την περιτοναϊκή κάθαρση. Στο: Νιάκας Δ (Συντ.) *Υπηρεσίες υγείας, μánατζμεντ και τεχνολογία*. Mediforce, Αθήνα, 2004:65–76
7. GALLETI P, COLTON C, LYSAGHT M. Artificial kidney. In: Bronzino JD (ed) *The biomedical engineering handbook*. Boca Raton, CRC Press, 2000, 130:1–25
8. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Γ, ΠΑΠΑΔΑΚΗ Ο, ΤΣΑΚΙΡΗΣ Δ. Στατιστικά και επιδημιολογικά δεδομένα θεραπείας υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας στην Ελλάδα, 1986–2000. Έκθεση εθνικού αρχείου καταγραφής νεφροπαθών. *Ελλ Νεφρολ* 2002, 14:525–548
9. FARRELL MJ. The measurement of productive efficiency. *J Roy Stat Soc* 1957, Series A:252–281
10. ALETRAS V. A comparison of hospital scale effects in short-run and long-run cost functions. *Health Econ* 1999, 8:521–530
11. COOPER WW, SEIFORD LM, THANASSOULIS E, ZANAKIS SH. DEA and its use in different countries. *Eur J Oper Res* 2004, 154:337–344
12. BOWLIN WF. Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). *J Cost Anal* 1998, Fall:3–27
13. PARKIN D, HOLLINGSWORTH B. Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland, 1991–1994: Validity issues in data envelopment analysis. *Appl Econ* 1997, 29:1425–1433
14. ATHANASSOPOULOS AD, GOUNARIS C, SISSOURAS A. A descriptive assessment of the production and cost efficiency of general hospitals in Greece. *Health Care Manag Sci* 1999, 2:97–106
15. HOLLINGSWORTH B, DAWSON P, MANIADAKIS N. Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Manag Sci* 1999, 2:161–172
16. MANIADAKIS N, HOLLINGSWORTH B, THANASSOULIS E. The impact of the internal market on hospital efficiency, productivity and service quality. *Health Care Manag Sci* 1999, 2:75–85
17. JACOBS R. Alternative methods to examine hospital efficiency: Data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Manag Sci* 2001, 4:103–115
18. ZAVRAS AI, TSAKOS G, ECONOMOU C, KYRIOPOULOS J. Using DEA to evaluate efficiency and formulate policy within a Greek national primary health care network. *J Med Syst* 2002, 26:285–292
19. THANASSOULIS E, BOUSSOFIANE A, DYSON RG. Exploring output quality targets in the provision of perinatal care in England using data envelopment analysis. *Eur J Oper Res* 1995, 80:588–607
20. JOHNSTON K, GERARD K. Assessing efficiency in the UK breast screening program: Does size of screening unit make a difference? *Health Policy* 2001, 56:21–32
21. OZGEN H, OZCANY. A national study of efficiency for dialysis centers: An examination of market competition and facility characteristics for production of multiple dialysis outputs. *Health Serv Res* 2002, 37:711–732
22. GERARD K, RODERICK P. Comparison of apparent efficiency of haemodialysis satellite units in England and Wales using data envelopment analysis. *Int J Technol Assess* 2003, 19:533–539
23. CHARNES A, COOPER WW, RHODES E. Measuring efficiency of decision-making units. *Eur J Oper Res* 1978, 3:429–444
24. BANKER RD, CHARNES A, COOPER WW. Models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Manage Sci* 1984, 30:1078–1092
25. ADLER N, FRIEDMAN L, SINUANY-STERN Z. Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. *Eur J Oper Res* 2002, 140:249–265

Corresponding author:

D. Niakas, Hellenic Open University, Faculty of Social Sciences, 169 Riga Feraiou & Tsamadou street, GR-262 22 Patra, Greece
e-mail: niakas@eap.gr