

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΥΓΕΙΑΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE-II στη ΜΕΘ

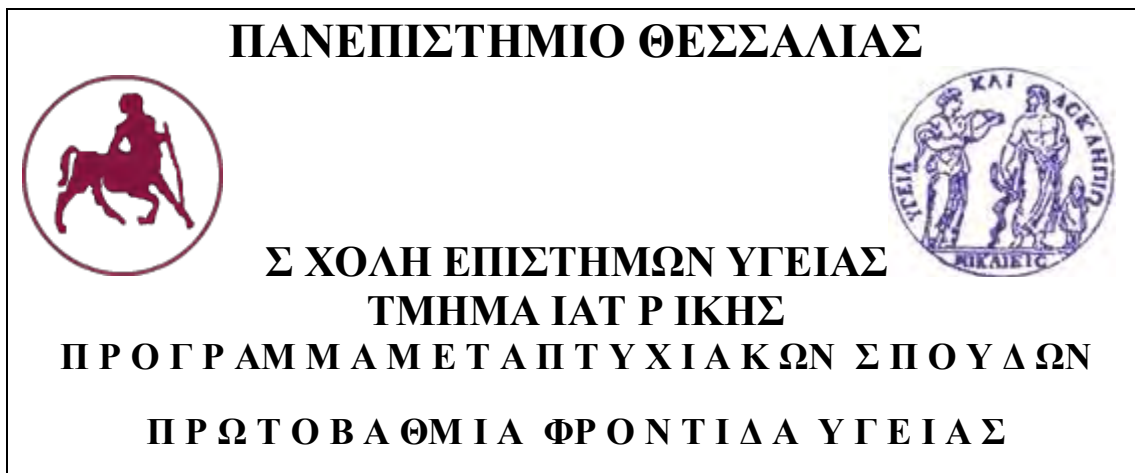
ΜΠΙΚΟΥΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ Τ.Ε

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ, Ειδικός Πνευμονολόγος, Επιβλέπων Καθηγητής
ΧΑΤΖΟΓΛΟΥ ΧΡΥΣΗ Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ιατρικής Φυσιολογίας
ΚΟΤΡΩΤΣΙΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ Επίκουρος Καθηγήτρια Τμήμα Νοσηλευτικής

Λάρισα, 2016



The Evaluation Index APACHE-II in ICU

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Ευχαριστίες

Η πτυχιακή αυτή εργασία αποτελεί έργο προσωπικής μου προσπάθειας. Για να ολοκληρωθεί και να φτάσει στο επιθυμητό αυτό σημείο απαιτήθηκαν ώρες μελέτης, συγκέντρωσης και συλλογής πληροφοριών. Ευχαριστώ όλους όσους με βοήθησαν καθ' όλη την περίοδο εκπόνησης και συγγραφής δίνοντάς μου κουράγιο και στήριξη. Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου για τις πολύτιμες συμβουλές, τις συστάσεις τις κατευθυντήριες γραμμές που μου έδινε αλλά και για την μεγάλη του υπομονή. Ευχαριστώ την τριμελή εξεταστική επιτροπή που μου κάνει την τιμή να αξιολογήσει την εργασία μου. Τέλος ευχαριστώ τον σύζυγο μου Πασχάλη Κακαβέλα για την υποστήριξη και τη δύναμη που μου έδωσε στον δύσκολο χρόνο που πέρασε.

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Αφιερωμένη στην μνήμη των γονιών μου

Ελένης και Αγγέλου (+2016)

Περίληψη

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τον δείκτη αξιολόγησης APACHE-II στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Στο Γενικό μέρος της παρουσιάζονται περιληπτικά τα υπάρχοντα προγνωστικά συστήματα. Συγκεκριμένα, περιγράφονται τα προγνωστικά συστήματα βαρύτητας της νόσου και έκβασης (όπως το Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, το Simplified Acute Physiology Score και το Mortality Probability Model), τα συστήματα εκτίμησης οργανικής δυσλειτουργίας (όπως το Multiple Organ Dysfunction Score, το Sequential Organ Failure Assessment και το Logistic Organ Dysfunction System) και τα συστήματα αξιολόγησης της βαρύτητας βάσει του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας (όπως το Therapeutic Intervention Scoring System, το Nine Equivalents of nursing Manpower use Score, και το Nursing Activities Score) και γίνεται αναφορά στην κλίμακα νευρολογικής αξιολόγησης Glasgow Coma Scale. Επίσης, πραγματοποιείται εκτενής περιγραφή του συστήματος Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE-II). Στο Ειδικό μέρος αναλύθηκαν αναδρομικά στοιχεία από 56 φακέλους ασθενών που νοσηλεύθηκαν στη ΜΕΘ του Γεν. Νοσοκομείου Γ. Παπανικολάου της Θεσσαλονίκης, με σκοπό να ερευνηθεί η σχέση μεταξύ βαθμολογίας APACHE-II, έκβασης της νόσου και διάρκειας της νοσηλείας στη ΜΕΘ. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι ο δείκτης APACHE-II είναι σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας για την έκβαση και η διαχωριστική τιμή του δείκτη APACHE-II (cut-off value) για την πρόβλεψη της έκβασης είναι η τιμή 23,5. Εξάλλου, ο δείκτης δεν φαίνεται να ερμηνεύει σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια της νοσηλείας.

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Abstract

This paper examines the evaluation index APACHE II in the Intensive Care Unit. The work is divided into two parts. The first part describes the theory of the various prognostic systems, and briefly presents prognostic systems based on disease severity and outcome (such as Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, the Simplified Acute Physiology Score and the Mortality Probability Model), organ dysfunction assessment systems (such as Multiple Organ Dysfunction Score, the Sequential Organ Failure Assessment and Logistic Organ Dysfunction System), and severity rating systems based on the nursing workload (such as the Therapeutic Intervention Scoring System, the Nine Equivalent of nursing Manpower use Score, and the Nursing Activities Score), and also the neurological Glasgow Coma scale. There follows a comprehensive presentation of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) score. In the second part of the work we performed a retrospective analysis of record data from 56 patients in the ICU of the G. Papanicolaou General Hospital of Thessaloniki, in order to investigate the possible correlation between the APACHE-II score, the outcome of patients in the ICU, and the duration of hospitalization in the ICU. The results show that the index APACHE II is a significant predictor of the outcome and the best cut-off value for predicting the outcome is 23.5. On the other hand, the APACHE-II score does not appear to interpret significantly the length of stay in the ICU.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	7
Abstract	9
Περιεχόμενα.....	10
Εισαγωγή.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Προγνωστικά συστήματα	15
1.1 Εισαγωγή.....	15
1.1 Προγνωστικά συστήματα βαρύτητας της νόσου και της έκβασης	17
1.1.1 Acute Physiology and Chronic Health Evaluation	18
1.1.2 Simplified Acute Physiology Score	19
1.1.3 Mortality Probability Model.....	21
1.2 Συστήματα εκτίμησης οργανικής δυσλειτουργίας.....	21
1.2.1 Multiple Organ Dysfunction Score	22
1.2.2 Sequential Organ Failure Assessment.....	22
1.2.3 Logistic Organ Dysfunction System.....	23
1.3 Αξιολόγηση της βαρύτητας βάσει του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας	24

1.3.1	Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα βαθμολόγησης θεραπευτικών παρεμβάσεων (Therapeutic Intervention Scoring System, TISS).....	24
1.3.2	Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα των εννέα ισοδυνάμων του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας (Nine Equivalents of nursing Manpower use Score, NEMS).....	26
1.3.3	Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα βαθμολόγησης νοσηλευτικών δραστηριοτήτων (Nursing Activities Score, NAS)	27
1.4	Κλίμακες νευρολογικής αξιολόγησης.....	29
1.4.1	Glasgow Coma Scale (GCS)	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II)		30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση		33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ειδικό μέρος.....		37
4.1	Σκοπός έρευνας.....	37
4.2	Υλικό και μέθοδος	37
4.3	Στατιστική μεθοδολογία.....	38
4.4	Στατιστική ανάλυση.....	39
4.4. 1	Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.....	39
4.1.2	Κλινικά χαρακτηριστικά του δείγματος	40

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

4.3	Συσχέτιση του δείκτη APACHE-II με την έκβαση και την διάρκεια της νοσηλείας	45
4.3.1	Δείκτης APACHE II και έκβαση	45
4.3.2	Δείκτης APACHE II και διάρκεια νοσηλείας	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα-Συζήτηση		49
Βιβλιογραφία		52

Εισαγωγή

Πρωταρχικός στόχος της νοσοκομειακής περίθαλψης είναι η ελαχιστοποίηση της νοσηρότητας και, φυσικά, της θνησιμότητας. Ωστόσο, αποσκοπεί και στη διατήρηση ή καλύτερευση της ζωής των ατόμων. Στις μονάδες εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) η έκβαση των ασθενών χωρίζεται σε έκβαση νοσηρότητας και έκβαση θνησιμότητας. Αρχικά, μια αντικειμενική παράμετρος που μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί είναι η νοσοκομειακή θνησιμότητα. Παρόλα αυτά, δεν είναι αρκετή για την έκβαση των ΜΕΘ, γιατί προκειμένου να εφαρμοστεί χρειάζεται να θεωρείται υπ' όψη η νοσηρότητα, η αναπηρία και η ποιότητα ζωής του ατόμου αφού βγει από τη ΜΕΘ. Έτσι, πολλές φορές ως υποκατάστατο μέτρο έκβασης της νοσηρότητας του ατόμου εφαρμόζεται ο χρόνος παραμονής στη ΜΕΘ. Ακόμα, εφαρμόζεται και ως μέτρο αξιοποίησης των πόρων της ΜΕΘ¹⁻⁴.

Στην εντατική φροντίδα η έκβαση, αρχικά, στόχευε στη νοσοκομειακή επιβίωση και στην χρησιμοποίηση των διαθέσιμων πόρων σχετικά με το πόσο σοβαρή είναι η ασθένεια. Έτσι, δημιουργήθηκαν αρκετά συστήματα πρόβλεψης της έκβασης⁵⁻⁷ των ατόμων που νοσηλεύονται στις ΜΕΘ, όπου λειτουργούν κυρίως σε διάφορες ΜΕΘ, βρίσκοντας το πόσο σοβαρή είναι η νόσος ως μοντέλα πρόβλεψης της θνησιμότητας. Εδώ και αρκετά χρόνια, τα συγκεκριμένα συστήματα λειτουργούν και βρίσκουν εφαρμογή παγκοσμίως. Ακόμα, εφαρμόζονται σε κάποια μοντέλα στελέχωσης, στην αξιολόγηση του τεχνολογικού εξοπλισμού και της απόδοσης των ΜΕΘ⁸.

Σύμφωνα με κάποιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το κόστος νοσηλείας στη ΜΕΘ, βλέπουμε πως αυτό κυμαίνεται σε μεγάλα επίπεδα⁹. Πιο αναλυτικά, το κόστος φροντίδας στη ΜΕΘ ανά ημέρα νοσηλείας είναι 3–4 φορές υψηλότερο από ότι εκείνο της νοσηλείας στο θάλαμο και είναι το 20–30% του συνολικού νοσοκομειακού κόστους³. Οπότε, ένα μεγάλο μέρος των χρημάτων των νοσοκομείων χρησιμοποιείται για μια μικρή κατηγορία νοσηλευόμενων ατόμων στις

ΜΕΘ. Επίσης, όπως προείπαμε, ο χρόνος παραμονής έχει εφαρμοστεί ως μέτρο εκμετάλλευσης των πόρων της ΜΕΘ¹.

Επιπλέον, σύμφωνα με στοιχεία που παρουσίασε η έρευνα των Wong et al², βλέπουμε πως τα άτομα με μεγάλο χρόνο παραμονής, που αντιστοιχούσαν μόνο στο 7,3% του συνόλου των εισαγωγών, παρέμεναν το 43,5% των ημερών νοσηλείας στη ΜΕΘ². Αν και η διάρκεια παραμονής έχει την δυνατότητα να αλλάζει ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας του εκάστοτε νοσοκομείου και σύμφωνα με τις αντίστοιχες διαδικασίες χειρισμού των κλινών, βλέπουμε πως συνδέεται με μεγάλα έξοδα, με δυσμενή πορεία εξέλιξης και με κατάληψη μεγάλης ποσότητας των πόρων των ΜΕΘ^{2,4,10,11}. Αυτά έχουν την δυνατότητα ακόμα να επηρεάσουν τη διαθεσιμότητα των κλινών, με αποτέλεσμα να ακυρώνονται δρομολογημένα χειρουργεία, μεγαλώνοντας με αυτό τρόπο το χρόνο αναμονής πριν από την εισαγωγή στη ΜΕΘ. Ο όρος «παρατεταμένη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ» είναι πολυδιάστατος και σύνθετος και δεν έχει βρεθεί ακόμα ένας ορισμός ο οποίος θα τον καλύπτει σωστά. Έχουν εφαρμοστεί χρονικά διαστήματα τα οποία είναι ανάμεσα σε ≥ 7 ημέρες έως και >30 ημέρες για να χαρακτηρίσουν τον μεγάλο χρόνο παραμονής. Παρόλα αυτά, δείχνει να επιλέγεται συνήθως το όριο των ≥ 14 ημερών^{1,4,12,13}.

Έτσι, σύμφωνα με τα μεγάλα έξοδα που παρουσιάζονται, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση και προσδιορισμός της βαρύτητας των ασθενών και των προγνωστικών παραγόντων έκβασης. Μοναδικός στόχος είναι και θα πρέπει να είναι η σωστή λειτουργία των ΜΕΘ και η προσφορά μιας πιο αποτελεσματικής αλλά και οικονομικής φροντίδας σε όσο γίνεται περισσότερα άτομα, με τη χρησιμοποίηση πιο στοχευμένων και πιο αποδοτικών υπηρεσιών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση του δείκτη APACHE II σε ΜΕΘ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Προγνωστικά συστήματα

1.1 Εισαγωγή

Τα συστήματα βαθμολόγησης που επιλέγονται για τα νοσηλευόμενα άτομα τα οποία έχουν βαριές ασθένειες είναι αυτά που σχετίζονται με κάποιο όργανο ή ασθένεια και σε αυτά τα οποία έχουν να κάνουν με όλους τους ασθενείς της ΜΕΘ. Ακόμα, τα γενικά συστήματα, διαιρούνται σε αυτά που εκτιμούν τη βαρύτητα της νόσου και παρουσιάζουν την πορεία των ασθενών [acute physiology and chronic health valuation (APACHE), simplified acute physiology score (SAPS), mortality probability model (MPM)], σε αυτά που εντοπίζουν και μετράνε την παρουσία της σοβαρότητας της οργανικής δυσλειτουργίας [multiple organ dysfunction score (MODS), sequential organ failure assessment (SOFA), logistic organ dysfunction score (LODS)] (Πίνακας 1.1) και τέλος σε αυτά τα οποία εντοπίζουν και μετράνε το νοσηλευτικό φόρτο εργασίας [therapeutic intervention scoring system (TISS), nursing activity score (NAS), nine equivalents of nursing man power use score (NEMS)] (Πίνακας 1.2).

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Πίνακας 1.1: Γενικά προγνωστικά συστήματα βαρύτητας και οργανικής δυσλειτουργίας: η εξέλιξή τους.

Υπολογιστικό σύστημα	Έτος	Μεταβλητές	Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία	Χρονική στιγμή των μετρήσεων	Πρόβλεψη θνησιμότητας
APACHE ⁵	1981	34 μεταβλητές	705 ασθενείς σε 2 ΜΕΘ	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Όχι
SAPS ⁷	1984	14 μεταβλητές	679 ασθενείς, σε 8 ΜΕΘ, στη Γαλλία	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Όχι
APACHE II ⁶	1985	17 μεταβλητές	5.815 ασθενείς, σε 13 ΜΕΘ	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Ναι
MPM ¹²	1985 (1988)	(α) MPM ₀ και MPM ₄ *: 11 μεταβλητές (β) MPM ₂₄ *: 14 μεταβλητές	2.783 ασθενείς σε μία ΜΕΘ, στο Springfield	Κατά την εισαγωγή, σε 24 ώρες, σε 48 ώρες, κατά την έξοδο	Ναι
APACHE III ⁷	1991 (1998)	26 μεταβλητές	17.440 ασθενείς, σε 40 ΜΕΘ	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Ναι
SAPS II ²⁰	1993	17 μεταβλητές	12.997 ασθενείς, σε 137 ΜΕΘ, σε 12 χώρες	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Ναι
MPM II ¹²	1993	i) MPM ₀ II*: 15 μεταβλητές ii) MPM ₂₄ II*: 13 μεταβλητές	12.610 ασθενείς, σε 140 ΜΕΘ, σε 12 χώρες	Κατά την εισαγωγή, σε 24 ώρες, σε 48 ώρες	Ναι
SOFA ²³	1994	6 οργανικά συστήματα	1.449 ασθενείς, σε 40 ΜΕΘ, σε 16 χώρες	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Όχι
MODS ²⁴	1995**	6 οργανικά συστήματα	336 ασθενείς, σε 1 χειρουργική ΜΕΘ	Η πρώτη παράμετρος της ημέρας για κάθε σύστημα	Όχι
LODS ²⁰	1996**	12 μεταβλητές	13.152 ασθενείς, σε 137 ΜΕΘ, σε 12 χώρες	Σε 24 ώρες από την εισαγωγή	Ναι
SAPS III ¹¹	2005	20 μεταβλητές	16.784 ασθενείς, σε 303 ΜΕΘ, σε 35 χώρες	1 ώρα πριν και 1 ώρα μετά από την εισαγωγή στη ΜΕΘ	Ναι
APACHE IV ⁸	2006	142 μεταβλητές	Σε 110.558 ασθενείς, σε 104 ΜΕΘ στις ΗΠΑ	Το πρώτο 24ωρο στη ΜΕΘ	Ναι
MPM III ¹⁴	2007	16 μεταβλητές	124.855 ασθενείς, σε 135 ΜΕΘ	1 ώρα πριν και 1 ώρα μετά την εισαγωγή στη ΜΕΘ	Ναι

APACHE: Acute physiology and chronic health evaluation, MPM: Mortality probability model, SAPS: Simplified acute physiology score, SOFA: Sequential organ failure assessment, MODS: Multiple organ dysfunction score, LODS: Logistic organ dysfunction score, ΜΕΘ: Μονάδα εντατικής θεραπείας

* Οι δείκτες 0, 24, 48 δείχνουν το χρόνο (ώρες) από την εισαγωγή

** Ημερομηνία δημοσίευσης

Πίνακας 1.2. Συστήματα μέτρησης του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας.

Υπολογιστικό σύστημα	Έτος	Μεταβλητές	Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία	Χρονική στιγμή των μετρήσεων
TISS ²¹	1974	57 μεταβλητές	850 ημέρες ασθενών, σε 7 ΜΕΘ και 5 τμήματα	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο
TISS-76 ²⁴	1983	76 μεταβλητές	100 ασθενείς	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο
Omega scoring system ⁴²	1986	3 κατηγορίες με 86 μεταβλητές	121 ασθενείς, σε 17 ΜΕΘ στη Γαλλία και τα προάστια της	Κατά το εξιτήριο
TISS-28 ²⁵	1996	28 μεταβλητές, 1 νοσηλευτής → 46 βαθμούς το 8ωρο 1 βαθμός=10,6 min του 8ώρου ενός νοσηλευτή	10.000 καταγραφές	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο
NEMS ²⁶	1997	9 μεταβλητές, 1 νοσηλευτής → 45-50 βαθμούς το 24ωρο	996 καταγραφές, σε 64 ΜΕΘ, σε 11 χώρες	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο
NAS ²⁷	2003	23 μεταβλητές, 1 βαθμός=14,4 min το 24ωρο	2.041 ασθενείς, σε 99 ΜΕΘ, σε 15 χώρες	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο
CNIS ⁴³	2003	8 υποκλίμακες με 73 μεταβλητές	Σε 107 ασθενείς	Κάθε 24 ώρες, για το προηγούμενο 24ωρο

TISS: Therapeutic intervention scoring system, NEMS: Nine equivalents of nursing manpower use score, NAS: Nursing activity score, CNIS: Comprehensive nursing intervention score, ΜΕΘ: Μονάδα εντατικής θεραπείας

1.1 Προγνωστικά συστήματα βαρύτητας της νόσου και της έκβασης

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες έκαναν την εμφάνισή τους τα πρώτα συστήματα που εντόπιζαν τη σοβαρότητα της νόσου και τη σοβαρότητα έκβασης. Από την στιγμή όπου τα δεδομένα της εντατικής φροντίδας διαφοροποιήθηκαν, ενώ ταυτόχρονα αναπτυχθήκαν οι υπολογιστικές τεχνικές, κάποια από τα συστήματα που παρουσιάζονται στην συνέχεια πρόσφατα εκσυγχρονίστηκαν, με καινούριες εκδόσεις, με σκοπό να λειτουργούν σωστά και να ανταπεξέρχονται στις καταστάσεις που επικρατούν στις μέρες μας. Ωστόσο, είναι μερικοί περιορισμοί ως προς τη λειτουργία των συγκεκριμένων συστημάτων, όπου παρουσιάζονται πιο μετά.

Εδώ και αρκετά χρόνια, η ανάγκη της ιατρικής κοινότητας για σωστή εύρεση της σοβαρότητας της κατάστασης του νοσηλευόμενου επέφερε την υλοποίηση νέων συστημάτων βαθμονόμησης. Τα συγκεκριμένα συστήματα αναπτυχθήκαν περισσότερο για την εκτίμηση των νοσηλευόμενων στις ΜΕΘ, στοχεύοντας στην γρήγορη αναγνώριση και διαχώριση τους σχετικά με την σοβαρότητα και την πορεία της κατάστασής τους. Η σχέση της σοβαρότητας της κατάστασης του ατόμου με την πρόγνωση της πορείας του, όπως και με τις ιατρικές παρεμβάσεις όπου πραγματοποιεί, καθόρισε και τους επιπλέον στόχους της εφαρμογής συστημάτων βαθμονόμησης, που περιείχαν την εξέταση της ποιότητας, της αποδοτικότητας και την σύγκριση των χρησιμοποιημένων θεραπευτικών παρεμβάσεων, αλλά ακόμα και την οικονομοτεχνική εξέταση των ασθενειών και των παρεμβάσεων. Κατάληξη αυτού ήταν να υλοποιηθεί ένας κοινός κώδικας επικοινωνίας ανάμεσα των πολλών ειδικοτήτων για την καλύτερευση της διαχείρισης των ατόμων στα οποία είναι απαραίτητο να δοθεί μεγάλη φροντίδα¹⁴.

Έχουν παρουσιαστεί πολλά μοντέλα βαθμονόμησης που έχουν ως βάση είτε την ηλικιακή ομάδα (ενήλικες, παιδιά), είτε το είδος των ασθενών (φυσική κατάσταση) ή την υποκείμενη νόσο (πολυτραυματίες, σηπτικοί, οργανική ανεπάρκεια). Στις μέρες μας αυτό το οποίο εφαρμόζεται διεθνώς είναι το APACHE-II⁶.

1.1.1 Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

Το αρχικό μοντέλο του APACHE score υλοποιήθηκε την χρονιά του 1981 για να διαχωρίσει του νοσηλευόμενους σχετικά με τη σοβαρότητα της ασθένειάς τους. Περιέχει δύο τμήματα: Το ένα έχει να κάνει με την εύρεση της σοβαρότητας της ασθενή και το δεύτερο έχει να κάνει με την εύρεση των χρόνιων νοσημάτων του ατόμου πριν μπει στη ΜΕΘ⁵.

Λίγα χρόνια πιο μετά, το APACHE εξελίχτηκε και έγινε πιο εύκολο και εύχρηστο με την υλοποίηση του APACHE-II⁵ όπου σήμερα εφαρμόζεται διεθνώς για την εύρεση της σοβαρότητας της ασθένειας. Στο APACHE-II βρίσκονται μόνο 17 φυσιολογικές μεταβλητές, από τις 34 που είχε το πρωταρχικό μοντέλο και η μεγαλύτερη τιμή του συγκεκριμένου συστήματος είναι το 71. Ακόμα, σε όλες τις φυσιολογικές μεταβλητές επιλέγεται η χειρότερη εμφανιζόμενη τιμή στις πρώτες 24 ώρες από την ένταξη του ατόμου στη ΜΕΘ. Επίσης, ο λόγος ο οποίος έκανε το άτομο να καταφύγει στη ΜΕΘ τοποθετείται ξεχωριστά, με σκοπό η προβλεπόμενη θνησιμότητα να μετράτε σύμφωνα με το APACHE II και της διάγνωσης του ασθενούς κατά την ένταξη στη ΜΕΘ.

Ακόμα, την χρονιά του 1991 αναπτύχθηκε το APACHE III και εξελίχτηκε περισσότερο αργότερα την χρονιά του 1998⁷. Με το συγκεκριμένο μοντέλο έγινε πιο εύκολη η εύρεση του χρόνου παραμονής των ασθενών στις ΜΕΘ³. Αργότερα, το 2006, υλοποιήθηκε το APACHE IV το οποίο περιείχε μια πολύ μεγάλη βάση δεδομένων από 45 νοσοκομεία των ΗΠΑ^{15,16}. Αυτό αποτελεί εξέλιξη του APACHE III που όμως διατηρεί τις ίδιες φυσιολογικές μεταβλητές και βαρύτητες αλλά διαθέτει άλλες μεταβλητές πρόβλεψης και πιο εξελιγμένες στατιστικές διαδικασίες. Επιπλέον, το APACHE IV προσφέρει ακόμα εξισώσεις για την εύρεση του χρόνου νοσηλείας των ατόμων στη ΜΕΘ και είναι πολύ σημαντικό για την σωστή χρησιμοποίηση των πόρων στις ΜΕΘ^{15,16}.

1.1.2 Simplified Acute Physiology Score

Στην Γαλλία την χρονιά του 1984 δημιουργήθηκε και άρχισε και εφαρμόζεται το SAPS το οποίο περιείχε 14 μεταβλητές, για να εντοπίσει την πιθανότητα θανάτου στα άτομα τα οποία νοσηλεύονται στις ΜΕΘ¹⁷. Παρομοίως με το APACHE, έτσι και η τιμή του SAPS εξαγόταν από τις χειρότερες τιμές που εκδηλώνονταν μέσα σε διάστημα 24 ωρών από την ένταξη των ατόμων στις ΜΕΘ. Πιο μετά, την χρονιά του

1993, οι LeGalletal με την βοήθεια της λογιστικής παλινδρόμησης δημιούργησαν το SAPS II, όπου περιείχε 17 μεταβλητές ¹⁷.

Ακόμα, την χρονιά του 2005, υλοποιήθηκε το SAPS III¹⁸. Στο συγκεκριμένο μοντέλο, χρησιμοποιήθηκαν σύνθετες τεχνικές σε μια πάρα πολύ μεγάλη βάση δεδομένων. Περιέχει 20 μεταβλητές, οι οποίες χωρίζονται στις παρακάτω υποκατηγορίες:

- τα χαρακτηριστικά του ασθενούς πριν από την εισαγωγή,
- το αίτιο της εισαγωγής
- ο βαθμός της φυσιολογικής διαταραχής εντός 1 ώρας πριν ή μετά από την εισαγωγή στη ΜΕΘ (σε αντίθεση με το χρονικό παράθυρο των 24 ωρών στο μοντέλο του SAPS II).

Η συνολική βαθμολογία κυμαίνεται μεταξύ 0–217 βαθμούς. Αντίθετα με τα υπόλοιπα συστήματα βαθμονόμησης, το SAPS III έχει συγκεκριμένες μεταβλητές για την εύρεση της θνησιμότητας σε επτά μέρη του κόσμου: Αυστραλασία, κεντρική και νότια Αμερική, κεντρική και δυτική Ευρώπη, ανατολική Ευρώπη, βόρεια Ευρώπη, νότια Ευρώπη και Μεσόγειος, καθώς και βόρεια Αμερική. Να αναφέρουμε ακόμα ότι η ποσότητα δείγματος που εφαρμόστηκε για την δημιουργία κάποιων από τις συγκεκριμένες εξισώσεις ήταν μικρή, πράγμα που έχει την δυνατότητα να θέσει υπό αμφισβήτηση την προγνωστική τους αποτελεσματικότητα. Τέλος, το SAPS III δείχνει να έχει σωστή διακριτική ικανότητα, βαθμονόμηση και προσαρμογή¹⁸.

1.1.3 Mortality Probability Model

Αρχικά, το MPM, αναπτύχθηκε την χρονιά του 1985 και διαθέτει το μοντέλο της εισαγωγής, που έχει 7 μεταβλητές από την εισαγωγή, και το μοντέλο των 24 ωρών, που εφαρμόζει 7 μεταβλητές του 24ώρου¹⁹. Μερικά χρόνια πιο μετά εξελίχθηκε εφαρμόζοντας πιο μεγάλο μέγεθος δείγματος. Στην συγκεκριμένη εξελιγμένη μορφή, το μοντέλο εισαγωγής έχει 11 μεταβλητές, 14 μεταβλητές από το μοντέλο των 24 ωρών και 11 μεταβλητές από το μοντέλο των 48 ωρών²⁰. Το 1993 αναπτύχθηκε η πιο καινούρια έκδοση του MPM, το MPM II. Αυτό εφαρμόζει τεχνικές λογιστικής παλινδρόμησης σε μια πιο μεγάλη βάση δεδομένων²¹ και περιέχει ακόμα δύο κλίμακες: το MPM0, το μοντέλο της εισαγωγής, το οποίο περιέχει 15 μεταβλητές, και το MPM24, το μοντέλο των 24 ωρών, το οποίο περιέχει 13 μεταβλητές και έχει δημιουργηθεί για άτομα τα οποία εξακολουθούν να είναι στη ΜΕΘ για παραπάνω από μια ημέρα. Αντίθετα με μοντέλα που αναφερθήκαν παραπάνω, στο MPM II οποιαδήποτε μεταβλητή έχει δημιουργηθεί ως «παρουσία» ή «απουσία» (ναι ή όχι) και δίνεται σε αυτή η τιμή 1 ή 0, αντίστοιχα. Επίσης, το MPM II εντοπίζει τη νοσοκομειακή θνησιμότητα εφαρμόζοντας μια εξίσωση λογιστικής παλινδρόμησης.

Τέλος, το MPM0 εξελίχθηκε πριν από μερικά χρόνια εφαρμόζοντας μια αρκετά πιο μεγάλη βάση δεδομένων²². Ακόμα, το MPM0-III περιέχει 16 μεταβλητές, μαζί με 3 φυσιολογικές παραμέτρους που πάρθηκαν από τα πρώτα 60 λεπτά του ατόμου από τότε που εντάχθηκε στη ΜΕΘ. Επιπλέον, το MPM0 στηρίζεται πολύ στην κατάσταση του ατόμου προτού δεχθεί τη φροντίδα της ΜΕΘ.

1.2 Συστήματα εκτίμησης οργανικής δυσλειτουργίας

Αρχικά, τα συστήματα που εκτιμούν την οργανική ανεπάρκεια, δημιουργήθηκαν κυρίως για να παρουσιάσουν την ύπαρξη και την κατάσταση της

δυσλειτουργίας και όχι για να εντοπίζουν την πιθανότητα επιβίωσης. Είναι γνωστό πως η σοβαρότητα της οργανικής δυσλειτουργίας είναι διαφορετική ανάμεσα των ατόμων που νοσηλεύονται, αλλά επιπλέον και στο ίδιο το άτομο σχετικά με το πότε πραγματοποιείται η μέτρηση. Πρόσφατα έχουν δημιουργηθεί πολλά συστήματα εύρεσης της οργανικής δυσλειτουργίας. Παρόλα αυτά, τρία είναι εκείνα όπου εφαρμόζονται παγκοσμίως σε άτομα τα οποία νοσηλεύονται στις ΜΕΘ: Multiple organ dysfunction score (MODS), sequential organ failure assessment (SOFA), logistic organ dysfunction system (LODS).

1.2.1 Multiple Organ Dysfunction Score

Το MODS υλοποιήθηκε με βάση μια επισκόπηση 30 δημοσιευμένων μελετών, που πραγματοποιήθηκε αναζητώντας μελέτες που ασχολήθηκαν με τον εντοπισμό της οργανικής δυσλειτουργίας²³. Εφαρμόζονται έξι οργανικά συστήματα, όπου για αυτά χρησιμοποιείται η αρχική μέτρηση της ημέρας. Όλα τα συστήματα βαθμολογούν μεταξύ μιας κλίμακας 0-4, με μεγαλύτερη βαθμολογία το 24. Το MODS υλοποιήθηκε μεν σε μια χειρουργική ΜΕΘ αλλά στόχος του δεν είναι να βρίσκει την πιθανότητα θνησιμότητας. Παρόλα αυτά, έχει παρουσιαστεί ότι η θνησιμότητα στη ΜΕΘ σχετίζεται θετικά με την αύξηση των τιμών της ανεπάρκειας των οργανικών συστημάτων²³.

1.2.2 Sequential Organ Failure Assessment

Αρχικά, το SOFA, αναπτύχθηκε το 1994²⁴ και στόχος του ήταν να παρουσιάζει ποσοτικά την οργανική δυσλειτουργία και τη νοσηρότητα σε σηπτικά άτομα τα οποία νοσηλεύονταν σε ΜΕΘ. Παρόλα αυτά, κάποια χρόνια μετά,

βρέθηκε πως έχει την δυνατότητα να λειτουργήσει το ίδιο αποτελεσματικά και σε μη σηπτικά άτομα. Εφαρμόζει έξι οργανικά συστήματα σύμφωνα με της βιβλιογραφική ανασκόπηση. Ακόμα, η λειτουργία όλων των συστημάτων μετράτε από 0 έως 4, παρέχοντας μια βαθμολογία από 0–24, ενώ επιλέγεται η χειρότερη τιμή που παρουσιάζεται κάθε ημέρα. Το SOFA, όσον αφορά το καρδιαγγειακό σύστημα, λειτουργεί μια μεταβλητή η οποία συνδέεται με τη θεραπεία. Αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί και τέλειο, διότι τα θεραπευτικά πρωτόκολλα διαφέρουν ανάλογα τα νοσοκομεία τα άτομα και το χρόνο. Τέλος, ο SOFA στην αρχή χρησιμοποιήθηκε σε νοσηλευόμενους με μικτή παθολογική και χειρουργική ΜΕΘ, ενώ πιο μετά σταθμίστηκε ξανά και χρησιμοποιήθηκε σε αρκετές ομάδες ασθενών^{24,25}.

Ακόμα, σε μια εξέταση 1.449 ατόμων, βρέθηκε ότι μια υψηλή τιμή SOFA πάνω από 15 σχετίζεται με πιθανότητα θνησιμότητας 90%²⁴. Επιπλέον, μεταβολές στις τιμές του SOFA έχουν την δυνατότητα βρουν τη πορεία της κατάστασης τους ατόμου. Σύμφωνα με μια μελέτη 352 ατόμων στην ΜΕΘ, βρέθηκε ότι μια αύξηση στην τιμή SOFA στο διάστημα δυο ημερών στη ΜΕΘ, είχε ως αποτέλεσμα την πρόβλεψη θνησιμότητας το λιγότερο κατά το 0%, ενώ μια μείωση της τιμής SOFA είχε να κάνει με 27% θνησιμότητα²⁸. Επιπλέον, οι Cabré et al⁵¹ παρουσίασαν 100% θνησιμότητα σε άτομα άνω των 60 ετών τα οποία είχαν σύνδρομο πολυοργανικής ανεπάρκειας, με μέγιστη τιμή SOFA πάνω του 13.

1.2.3 Logistic Organ Dysfunction System

Το LODS¹⁷ αναπτύχθηκε σύμφωνα με μια βάση δεδομένων 13.152 ατόμων που νοσηλεύονταν σε ΜΕΘ. Με τη χρήση πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης εντοπίστηκαν 12 μεταβλητές που ορίζουν τη δυσλειτουργία έξι οργανικών συστημάτων. Εδώ εφαρμόζεται η χειρότερη τιμή οποιασδήποτε μεταβλητής σύμφωνα με την πρώτη μέρα ένταξης του ατόμου στην μονάδα και παρέχεται μια τιμή η οποία

είναι ανάμεσα από 0 έως 5. Αντίθετα με κάποια από τα παραπάνω συστήματα (MODS και SOFA, το LODS) αυτό είναι ένα σύστημα σταθμισμένο (weighted). Ακόμα, οι τιμές του LODS κυμαίνονται ανάμεσα σε 0 και 22. Επίσης, το LODS περιέχει την εκτίμηση της οργανικής δυσλειτουργίας όπως επιπλέον και την εκτίμηση θνησιμότητας. Μεγάλη βαρύτητα στην οργανική δυσλειτουργία έχει να κάνει με μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου¹⁷. Τέλος, η μεγαλύτερη τιμή του LODS συνδέεται με θνησιμότητα 99,7%¹⁷.

1.3 Αξιολόγηση της βαρύτητας βάσει του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια ο φόρτος εργασίας των νοσηλευτών στις ΜΕΘ έχει αυξηθεί. Αυτό συμβαίνει αφενός γιατί η μέση ηλικία ασθενών στις ΜΕΘ είναι πιο μεγάλη και αφετέρου γιατί οι ΜΕΘ σχετίζονται με αυξημένης σοβαρότητας ασθένειες και πολλά καθήκοντα κυρίως οργανωτικής φύσης. Συνεπώς, προκύπτει ότι έχει αλλάξει ο τρόπος προσφοράς των νοσηλευτικών υπηρεσιών από τους αντίστοιχους επαγγελματίες. Με σκοπό να εντοπιστεί αυτό και ποσοτικά, έχουν υλοποιηθεί αρκετά συστήματα εύρεσης και υπολογισμού του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας (ΝΦΕ), ενώ κάποια δημιουργήθηκαν αρχικά και για τη εύρεση του ιατρικού φόρτου εργασίας²⁸.

1.3.1 Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα βαθμολόγησης θεραπευτικών παρεμβάσεων (Therapeutic Intervention Scoring System, TISS)

Το 1974 υλοποιήθηκε το πρώτο εργαλείο εύρεσης και υπολογισμού του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας, το TISS. Το TISS είχε στόχο την εύρεση της στιβαρότητας της ασθένειας και τη σύγκριση των νοσηλευόμενων στις ΜΕΘ

σύμφωνα με το νοσηλευτικό φόρτο εργασίας²⁹. Πρώτα, λειτούργησε για το διαχωρισμό των νοσηλευόμενων σύμφωνα με τη σοβαρότητα της κατάστασης τους. Πιο μετά, το εργαλείο άλλαξε^{30,31}, ωστόσο, η φιλοσοφία έμεινε η ίδια: Ο νοσηλευτικός φόρτος εργασίας έχει να κάνει με την σοβαρότητα της ασθένειας των νοσηλευόμενων και στην περίπτωση που υπάρξει άνοδος της σοβαρότητας τότε υπάρχει και άνοδος του φόρτου εργασίας των νοσηλευτών^{29,31}. Το πρώτο σύστημα έχει 57 παραμέτρους και η βαθμολογία τους αφορούσε την πρώτη μέρα νοσηλείας²⁹.

Αργότερα το 1983, το σύστημα εξελίχθηκε περιέχοντας 76 παραμέτρους που χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες που αφορούσαν τη θεραπεία στη ΜΕΘ, την εξέταση του νοσηλευόμενου και τη θεραπεία μέσα και έξω από τη ΜΕΘ. Όμως, το TISS-76 ήταν ένα μη αποτελεσματικό και χρονοβόρο μοντέλο κι αυτό γιατί δεν όριζε πλήρως τις νοσηλευτικές παρεμβάσεις³⁰.

Τελικά, το 1996, εμφανίστηκε μια εξελιγμένη μορφή του, το TISS-28, λειτουργώντας πιο πολύ εξελιγμένες στατιστικές μεθόδους. Το TISS-28, χωρίζεται σε επτά κατηγορίες οι οποίες αφορούν:

- Βασικές δραστηριότητες,
- αναπνευστική υποστήριξη,
- καρδιαγγειακή υποστήριξη,
- νεφρική υποστήριξη,
- νευρολογική υποστήριξη,
- μεταβολική υποστήριξη και
- ειδικές παρεμβάσεις.

Το TISS-28 μπορεί να λειτουργεί πιο εύκολα στην καθημερινή πράξη. Όμως, δείχνει ότι υποεκτιμά το νοσηλευτικό φόρτο εργασίας σχετικά με το TISS-76 και δεν

παρουσιάζει όπως θα έπρεπε τον παράγοντα «βαρύτητα της νόσου». ³² Από την άλλη, το εργαλείο αυτό, παρουσιάζει ότι το συγκεκριμένο σύστημα δείχνει να μετρά ποσοτικά το βαθμό της φροντίδας που έχει να κάνει με τη θεραπεία του νοσηλευόμενου, πράγμα που ίσως να είναι θετικό στην εύρεση της απόδοσης της νοσηλευτικής στελέχωσης, όπως επιπλέον και στην αντικειμενική διαχώριση των ΜΕΘ σύμφωνα τον αριθμό προσφερόμενης φροντίδας ³⁴.

1.3.2 Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα των εννέα ισοδυνάμων του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας (Nine Equivalents of nursing Manpower use Score, NEMS)

Αρχικά, το Nine Equivalents of nursing Manpower use Score (NEMS) είναι ένα καινούριο μοντέλο βαθμολόγησης που δημιουργήθηκε στην Ευρώπη ^{31,35}. Την χρονιά του 1994, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Έρευνας στην Εντατική Φροντίδα πραγματοποίησε μια σημαντική προοπτική μελέτη σε ΜΕΘ της Ευρώπης. Την ώρα του σχεδιασμού της, η ερευνητική ομάδα της μελέτης χαρακτήριζε ότι το TISS ήταν ένα ιδιαίτερα μη αποδοτικό και αργό εργαλείο, έτσι ώστε να έχουν την δυνατότητα να το λειτουργήσουν σε μια τόσο μεγάλη πολυκεντρική μελέτη. Έτσι, ο FRICE προχώρησε στην δημιουργία μιας πιο αποδοτική και γρήγορης εκδοχής του TISS, και με αυτό το τρόπο παρουσιάστηκε ένα καινούριο μοντέλου εύρεσης του νοσηλευτικού φόρτου όπου ονομαζόταν NEMS. Το NEMS περιείχε εννέα μόνο παραμέτρους και βρήκε εφαρμογή σε πολλές χώρες τις Ευρώπη ³¹.

Ακόμα, το NEMS στηρίζεται στο TISS-28 και παίρνει υπ' όψη του τη σοβαρότητα της ασθένειας του ατόμου, όπως και το διάστημα που είναι απαραίτητο έτσι ώστε να του δοθεί νοσηλευτική φροντίδα. Το συγκεκριμένο μοντέλο περιέχει εννέα κατηγορίες νοσηλευτικών δραστηριοτήτων, όπου όλες βαθμολογούνται με μεγαλύτερη βαθμολογία του μοντέλου το 56. Επίσης, το NEMS έχει χρησιμοποιηθεί

σε πολύ μεγάλο αριθμό νοσηλευόμενων των ΜΕΘ, και είναι εύκολο στην χρήση του όπως και αποδοτικό. Επιπλέον, το συγκεκριμένο σύστημα έχει την δυνατότητα να εφαρμοστεί για να βρεθεί η αποτελεσματικότητα του φόρτου εργασίας των νοσηλευτών στις ΜΕΘ, με σκοπό να χωρίσει σωστά τις ΜΕΘ σύμφωνα με την ποσότητα της προσφερόμενης φροντίδας³⁴. Τέλος, έχει την δυνατότητα να εφαρμοστεί για την διαχωρίσει το νοσηλευτικό προσωπικό ανά νοσηλευόμενο σχετικά με το φόρτο εργασίας.

Παρόλα αυτά, στην χρήση του το NEMS, παρουσιάζεται κάποια απόκλιση ανάμεσα του αποτελέσματος του μετρούμενου φόρτου εργασίας και του επιπέδου κόπωσης που πραγματικά νιώθουν οι νοσηλευτές, διότι δεν περιέχονται πολλές από τις κύριες νοσηλευτικές δραστηριότητες²⁸.

1.3.3 Μέτρηση του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας με το σύστημα βαθμολόγησης νοσηλευτικών δραστηριοτήτων (Nursing Activities Score, NAS)

Για το TISS-28 ειπώθηκε ότι δεν παρουσιάζει επάξια τον αριθμό των νοσηλευτικών δραστηριοτήτων που έχουν να κάνουν με τη βαρύτητα της ασθένειας²⁸. Έτσι, την χρονιά του 2003, οι Miranda et al³⁶, με σκοπό να διευρύνουν τον κατάλογο των θεραπευτικών παρεμβάσεων του TISS-28 έτσι ώστε να κατέχει νοσηλευτικές παρεμβάσεις που έχουν να κάνουν με την κατάσταση του νοσηλευόμενου όπου δεν παρουσιάζονταν στα έως τότε συστήματα μέτρησης του ΝΦΕ και που ίσως είχαν μεγάλη επίδραση στη διαχείριση του νοσηλευτικού χρόνου στη ΜΕΘ, υλοποίησαν ένα μοντέλο όπου λέγεται NAS³⁵. Στον κατάλογο των θεραπευτικών παρεμβάσεων του NAS τοποθετήθηκαν πέντε καινούριες παράμετροι, όπου δεν βρίσκονται στο TISS-28 και επαναπροσδιορίστηκαν οι συντελεστές βαρύτητας όλων των παραμέτρων. Έτσι, το NAS έχει την δυνατότητα να μετρήσει και να βρει το 81% του

χρόνου που παρέχουν οι νοσηλευτές στη φροντίδα των νοσηλευόμενων, αντίθετα με το TISS-28 όπου βρίσκει μόνο το 43,3%.

Τέλος, το μοντέλο NAS περιέχει 23 στοιχεία που συνδέονται με δραστηριότητες καθηκόντων βασικής νοσηλευτικής φροντίδας. Παίρνει τιμές ανάμεσα του 1,3–30 και το άθροισμα των στοιχείων της είναι ανάμεσα περίπου του 0–0–177%^{35,37}. Ακόμα, οι καταγραφές έχουν να κάνουν με μια ημέρα, ενώ η συγκέντρωση πληροφοριών χρειάζεται να πραγματοποιείται την ίδια στιγμή που είχε γίνει την προηγούμενη ημέρα. Οποιοδήποτε από τα συγκεκριμένα στοιχεία παρουσιάζει, με τη μορφή ποσοστού επί τοις εκατό, το χρόνο που κατέχει ένας νοσηλευτής για την παροχή φροντίδας στον νοσηλευόμενο ο οποίος έχει σοβαρή ασθένεια, σε μια ημέρα νοσηλείας στη ΜΕΘ. Επίσης, ο συνολικός φόρτος για κάθε νοσηλευόμενο μετράται από την άθροιση των τιμών των δεδομένων της κλίμακας για δραστηριότητες που έχουν γίνει στο άτομο σε μια ημέρα. Οποιοσδήποτε βαθμός του συγκεκριμένου μοντέλου, ως ποσοστό επί τοις εκατό, αντικατοπτρίζει το μέσο χρόνο που χρειάζεται έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί μια νοσηλευτική μέσα σε μια ημέρα και συνδέεται με 14,4 min νοσηλευτικής φροντίδας. Πολλές φορές, η αξιολόγηση γίνεται όλη την διάρκεια της ημέρα και της νύχτας, αν και μπορεί να πραγματοποιηθούν μετρήσεις κάθε οκτώ ώρες, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες συγκεντρώνονται και εξετάζονται και πως δεν έχει γίνει καμιά αλλαγή στον ορισμό κάθε κατηγορίας που περιέχει στην κλίμακα. Σύμφωνα με τα προηγούμενα, παρέχεται η δυνατότητα εύρεσης της αναγκαίας στελέχωσης της ΜΕΘ, διότι 100 μονάδες συνολικού φόρτου NAS έχουν να κάνουν με το 100% του νοσηλευτικού χρόνου ενός νοσηλευτή, μέσα σε μια ημέρα στη ΜΕΘ^{35,37}.

1.4 Κλίμακες νευρολογικής αξιολόγησης

1.4.1 Glasgow Coma Scale (GCS)

Η GCS προτάθηκε αρχικά το 1974 από τους Jennett και Teasdale³⁸ και στη συνέχεια τροποποιήθηκε το 1977 στη σημερινή της μορφή. Είναι η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα νευρολογικής αξιολόγησης, η οποία χρησιμοποιείται τόσο μεμονωμένα όσο και σε συνδυασμό με άλλα συστήματα βαθμολόγησης. Η κλίμακα επιτρέπει την διαβάθμιση της διαταραχής της συνείδησης τόσο σε τραυματίες όσο και σε μη τραυματίες. Αναμφίβολα, η κατηγοριοποίηση της βαρύτητας των ασθενών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση μπορεί να βοηθήσει στην πρόγνωση της λειτουργικής έκβασης των ασθενών αυτών. Η εκτίμηση που πραγματοποιείται σε χρονικό διάστημα μικρότερο των 6 ωρών μετά την κάκωση θεωρείται ως η πλέον αξιόπιστη, λόγω του ότι αμέσως μετά την κρανιοεγκεφαλική κάκωση τα ευρήματα συνήθως είναι χειρότερα, εξαιτίας της συνύπαρξης άλλων κακώσεων, καρδιογενούς καταπληξίας κ.τ.λ. Παρά την τεκμηριωμένη χρησιμότητα της κλίμακας (λόγω κυρίως της απλότητας στην εφαρμογή της), υπάρχουν ορισμένες συνθήκες και κλινικές καταστάσεις οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη χρήση της, όπως το ότι: α) τα επώδυνα ερεθίσματα εφαρμόζονται με διαφορετικούς τρόπους, σε διαφορετικά σημεία του σώματος και από διαφορετικούς ανθρώπους, β) ένας ασθενής που διασωληνώνεται, τίθεται σε μηχανικό αερισμό και υφίσταται παράλυση με τη χορήγηση μυοχαλαρωτικών παραγόντων, μπορεί να έχει GCS= 3 (τιμή που συνήθως χαρακτηρίζει τον εγκεφαλικό θάνατο) και παρόλα αυτά να έχει πλήρη ανάνηψη μετά το πέρας της αναισθησίας, και γ) η χρήση διαφόρων φαρμάκων ή αλκοόλ μπορεί να παραποιήσει προσωρινά την πραγματική τιμή της CGS³⁸.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II)

Η κλίμακα APACHE II αποτελεί ένα σύστημα αξιολόγησης της βαρύτητας της νόσου που δίνει ταυτόχρονα μια πρόβλεψη της θνητότητας. Σχεδιάστηκε και προτάθηκε το 1985 από τον Knaus και συν.^{6,32} και αποτέλεσε βελτιωμένη έκδοση του πρωτότυπου συστήματος APACHE που εφαρμόστηκε το 1981, πάλι από τον ίδιο. Αναπτύχθηκε μετά από ανάλυση δεδομένων από 5.815 ασθενείς σε 13 ΜΕΘ των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής. Εφαρμόζεται σε ασθενείς ≥ 16 ετών, καταγράφεται κατά το πρώτο 24ωρο από την εισαγωγή του ασθενούς στην ΜΕΘ και αποτελείται από τρία μέρη, καθένα ένα από τα οποία συγκεντρώνει ένα σύνολο βαθμών. Το άθροισμα της βαθμολογίας των επιμέρους μερών δίνει το τελικό σύνολο βαθμών, το οποίο μπορεί να πάρει τιμές από μηδέν (0) έως εβδομήντα ένα (71). Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

A. 12 φυσιολογικές παραμέτρους: Παίρνουν τιμές από 0 έως 4. Υπολογίζονται με βάση τα ζωτικά σημεία του ασθενούς και τα αποτελέσματα των αιματολογικών, βιοχημικών εξετάσεων και αερίων αίματος και είναι οι εξής:

1. Θερμοκρασία σώματος (ορθού): σε βαθμούς Κελσίου ($^{\circ}\text{C}$)
2. Μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ): δίνεται από τον τύπο $\text{ΜΑΠ} = (\text{ΣΑΠ} + 2\Delta\text{ΑΠ}) / 3$, όπου ΣΑΠ και ΔΑΠ είναι Συστολική Αρτηριακή Πίεση και Διαστολική Αρτηριακή Πίεση, αντίστοιχα
3. Καρδιακή συχνότητα: σφύξεις/ λεπτό
4. Αναπνευστική συχνότητα: αναπνοές/ λεπτό
5. Οξυγόνωση: AaDO_2 ή PaO_2
6. Αρτηριακό pH (ή HCO_3^- - εάν δεν υπάρχουν αέρια αίματος)

7. Νάτριο ορού
8. Κάλιο ορού
9. Κρεατινίνη ορού
10. Αιματοκρίτης (%)
11. Αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων
12. Κλίμακα Κώματος της Γλασκόβης (Glasgow Coma Scale, GCS) :

B. Ηλικία: Οι ασθενείς κατατάσσονται σε μία από 5 ηλικιακές ομάδες και λαμβάνουν τους αντίστοιχους βαθμούς

C. Γενική κατάσταση υγείας: Ελέγχεται η προηγούμενη κατάσταση υγείας του ασθενούς. Συγκεκριμένα, εάν ο ασθενής έχει ιστορικό σοβαρής ανεπάρκειας κάποιου συστήματος ή οργάνου ή είναι ανοσοκατεσταλμένος, βαθμολογείται με πέντε (5) βαθμούς σε περίπτωση επείγουσας χειρουργικής επέμβασης ή μη χειρουργικής αιτίας εισαγωγής στη ΜΕΘ και με δύο (2) βαθμούς σε προγραμματισμένη επέμβαση.

Για την επιβεβαίωση της οργανικής ανεπάρκειας και της ανοσοκαταστολής ορίζονται συγκεκριμένα κριτήρια :

- Ήπαρ: Κίρρωση αποδεδειγμένη με βιοψία, πυλαία υπέρταση ή προηγούμενα επεισόδια ηπατικής ανεπάρκειας/εγκεφαλοπάθειας/κώμα
- Καρδιαγγειακό: Καρδιακή ανεπάρκεια σταδίου NYHA κλάσης IV
- Αναπνευστικό: Χρόνια περιοριστική ή αποφρακτική πνευμονοπάθεια, ή πνευμονική υπέρταση που οδηγεί σε σημαντικό βαθμό περιορισμό της φυσικής δραστηριότητας, π.χ. επιβεβαιωμένα χρόνια υποξία, υπερκαπνία, εξάρτηση από την χορήγηση οξυγόνου
- Νεφροί: Ανάγκη για χρόνια νεφρική κάθαρση

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

- **Ανοσοκαταστολή:** Ο ασθενής έχει λάβει θεραπεία που καταστέλλει το ανοσοποιητικό, όπως χημειοθεραπεία, ακτινοβολία, πρόσφατες υψηλές δόσεις κορτικοστεροειδών, ή/και πάσχει από ανοσοπεριοριστική νόσο, π.χ. λέμφωμα, Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσοανεπάρκειας (AIDS)

Το άθροισμα των A, B και C δίνει την βαθμολογία APACHE II του ασθενούς.

Ο υπολογισμός της προβλεπόμενης πιθανής θνητότητας (R) γίνεται από τον τύπο: $\ln(R/1-R) = -3,517 + (\text{βαθμός APACHE-II} \times 0,146) + (0,603, \text{ όταν ο ασθενής χειρουργείται επειγόντως}) + (\text{σταθερά διαγνωστικής κατηγορίας})$. Η εξίσωση επιλύεται ως προς το R. Για την σήψη η σταθερά διαγνωστικής κατηγορίας είναι 0,113^{6,32}.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Οι Ajaz et al³⁹ ασχολήθηκαν με την πρόβλεψη της έκβασης ασθενών με περιτονίτιδα. Η πρόωρη προγνωστική αξιολόγηση των ασθενών με περιτονίτιδα είναι επιθυμητό να επιλέγει ασθενείς υψηλού κινδύνου για την εντατική διαχείριση και επίσης να παρέχει μια αξιόπιστη αντικειμενική κατάταξη της σοβαρότητας και των λειτουργικών κινδύνων. Η μελέτη αυτή επιχειρεί να αξιολογήσει τη χρήση των συστημάτων βαθμολόγησης, όπως είναι τα Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score (APACHE-II) και Mannheim Peritonitis Index (MPI), σε ασθενείς με περιτονίτιδα. Οι μελετητές εξέτασαν προοπτικά 101 ασθενείς (69 άνδρες, 32 γυναίκες) οι οποίοι είχαν γενικευμένη περιτονίτιδα σε μια περίοδο δύο ετών. Και τα δύο συστήματα βαθμολόγησης εφαρμόστηκαν στους ασθενείς πριν τη λαπαροτομία. Με βάση τα αποτελέσματα, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Στο σύστημα MPI, η θνητότητα ήταν μηδέν στην ομάδα των ασθενών με βαθμολογία μικρότερη από 15, ενώ ήταν 4% στους ασθενείς με βαθμολογία 16-25 και 82,3% σε εκείνους με βαθμολογία άνω των 25. Ομοίως, στο σύστημα APACHE-II, δεν υπήρχε θνητότητα σε ασθενείς με βαθμολογία μικρότερη από 10. Η θνητότητα ήταν 35,29% και 91,7% στις ομάδες με βαθμολογίες 10-20 και πάνω από 20, αντίστοιχα. Συμπερασματικά, προκύπτει ότι και τα δύο συστήματα βαθμολόγησης είναι ακριβή στην πρόβλεψη της θνητότητας. Ωστόσο, το APACHE II έχει ορισμένα πλεονεκτήματα και είναι ως εκ τούτου πιο χρήσιμο.

Οι Dossett et al⁴⁰ επανεξέτασαν την ισχύ του APACHE-II στη ΜΕΘ. Όπως επισημαίνουν οι μελετητές, ενώ η βαθμολογία APACHE-II έχει θεωρηθεί «άκυρη» σε τραυματίες, υπέθεσαν ότι το APACHE-II θα μπορούσε να προβλέψει με μεγαλύτερη ακρίβεια τα αποτελέσματα σε σοβαρά τραυματισμένους στους οποίους χρησιμοποιούνται συνήθως βαθμολογίες με εγγενείς περιορισμούς. Έτσι, συλλέχθηκαν οι βαθμολογίες βαρύτητας και οι υποσυνιστώσες τους και εκτιμήθηκε η θνητότητα στο νοσοκομείο. Στη μελέτη συμμετείχαν 1.019 ασθενείς που ήταν

διαθέσιμοι για ανάλυση. Το APACHE-II βρέθηκε ότι ήταν ο καλύτερος προγνωστικός δείκτης της θνητότητας.

Οι Agarwal et al⁴¹ εξέτασαν την πιθανότητα επιβίωσης χρησιμοποιώντας τις μεθόδους APACHE-II και TRISS (Trauma Injury Severity Score) σε ορθοπαιδικούς πολυτραυματίες ασθενείς. Πρόκειται για αναδρομική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε τριτοβάθμιο κέντρο νοσοκομειακής περίθαλψης. Εξετάστηκαν οι ιατρικοί φάκελλοι 535 πολυτραυματιών ασθενών που εισήχθησαν στη ΜΕΘ, εκ των οποίων μόνο οι 95 συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. Οι βαθμολογίες APACHE-II υπολογίστηκαν από τα δεδομένα κατά τη στιγμή της εισαγωγής, την πρώτη ημέρα μετά την εισαγωγή και την πέμπτη ημέρα. Τα στοιχεία από το τμήμα επειγόντων περιστατικών χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του TRISS. Για κάθε ασθενή οι μέθοδοι APACHE-II και TRISS χρησιμοποιήθηκαν για να υπολογιστεί η πιθανότητα θανάτου. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η βαθμολογία APACHE-II κατά την πρώτη ημέρα της εισόδου είχε σχετικά καλύτερη ικανότητα πρόβλεψης από τη μέθοδο TRISS και πολύ καλύτερη ικανότητα πρόβλεψης για την αξιολόγηση της πιθανότητας επιβίωσης του ασθενούς. Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η μέθοδος TRISS προσδιορίζει την πιθανότητα επιβίωσης του τραυματία βάσει της ηλικίας του.

Οι Yong Hwan Kim et al⁴² αξιολόγησαν τις επιδόσεις της SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), του APACHE-II και του συστήματος SAPS-II (Simplified Acute Physiology Score) σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας σε ασθενείς δηλητηριασμένους με οργανοφωσφορικά, για την πρόβλεψη θνησιμότητας. Εξετάστηκαν αναδρομικά οι φάκελοι 149 δηλητηριασμένων με οργανοφωσφορικά ασθενών που νοσηλεύτηκαν στη ΜΕΘ. Οι βαθμολογίες SOFA, APACHE-II και SAPS-II υπολογίστηκαν με βάση τα αρχικά εργαστηριακά δεδομένα στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών, και κατά τη διάρκεια των πρώτων 24 ωρών από την εισαγωγή στη ΜΕΘ. Η πιθανότητα του θανάτου υπολογίστηκε για κάθε ασθενή με βάση τη βαθμολογία SOFA, τη βαθμολογία APACHE-II και τις εξισώσεις του SAPS-II. Η ικανότητα πρόβλεψης της θνητότητας με το σκορ SOFA, τη βαθμολογία APACHE-II, και τη μέθοδο SAPS-II αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας μήτρες

απόφασης και τον λειτουργικό δέκτη ROC. Από τα αποτελέσματα της μελέτης βρέθηκε ότι οι SOFA, APACHE-II και SAPS-II έχουν διαφορετική ικανότητα να διακρίνουν και να εκτιμούν νωρίς τη νοσοκομειακή θνητότητα των δηλητηριασμένων με οργανοφωσφορικά ασθενών. Η βαθμολογία SOFA βρέθηκε ότι είναι πιο χρήσιμη για την πρόβλεψη της θνητότητας, και πιο εύκολη και απλούστερη από ότι οι APACHE-II και SAPS-II.

Οι Chivone & Rasslan⁴³ εξέτασαν την επίδραση του χρόνου που έχει παρέλθει από τη λήξη της επείγουσας επέμβασης μέχρι την εισαγωγή σε μονάδα εντατικής θεραπείας, με τη χρήση του δείκτη πρόβλεψης θνητότητας APACHE-II. Στόχος ήταν να ελεγχθεί αν η καθυστέρηση αυτή επηρεάζει τη νοσοκομειακή θνητότητα, τη διάρκεια παραμονής των ασθενών και τη βαθμολογία του APACHE-II. Μελετήθηκαν 94 ασθενείς που εισήχθησαν μετά από επείγουσα χειρουργική επέμβαση. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με τον χρόνο που παρήλθε μεταξύ του τέλους της επέμβασης και της εισαγωγής στη ΜΕΘ: μέχρι 12 ώρες και πάνω από 12 ώρες. Οι ομάδες ήταν παρόμοιες ως προς το φύλο, την ηλικία, τη διάγνωση, τη βαθμολογία APACHE-II και την παραμονή στο νοσοκομείο. Οι παράγοντες κινδύνου θανάτου ήταν η ηλικία, το APACHE-II και ο χρόνος που παρήλθε ($p < 0,02$). Το ποσοστό θνητότητας για την ομάδα πάνω από 12 ώρες ήταν υψηλότερο (54% έναντι 26,1%, $p = 0,018$). Για την ομάδα μέχρι 12 ώρες, παρατηρήθηκε ότι η θνητότητα ήταν υψηλότερη από την αναμενόμενη ($p = 0,015$). Συμπερασματικά προκύπτει ότι το APACHE-II προέβλεπε και στις δύο ομάδες ασθενών με μεγάλη ακρίβεια το ποσοστό θνητότητας μεταξύ των ασθενών που έφτασαν πιο γρήγορα στη ΜΕΘ.

Οι Chivone και Santos Sens⁴⁴ αξιολόγησαν το σύστημα APACHE-II σε ασθενείς της ΜΕΘ. Το σύστημα APACHE-II εφαρμόστηκε σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας για να αξιολογηθεί η ικανότητα του να προβλέψει την έκβαση του ασθενούς, να συγκρίνει τη σοβαρότητα της πάθησης με την έκβαση των παθολογικών και χειρουργικών ασθενών και να συγκρίνει το αποτέλεσμα με το προβλεπόμενο ποσοστό θανάτου. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι το APACHE-II ήταν χρήσιμο

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

για τη διαστρωμάτωση αυτών των ασθενών. Η σοβαρότητα της ασθένειας και η θνητότητα μεταξύ των παθολογικών ασθενών ήταν υψηλότερες από εκείνες που καταγράφονται για τους χειρουργικούς ασθενείς. Παρά την ικανότητα διαστρωμάτωσης του συστήματος APACHE-II, ωστόσο το σύστημα δεν ήταν ακριβές στην πρόβλεψη των ποσοστών θανάτου. Το καταγεγραμμένο ποσοστό θανάτου ήταν υψηλότερο από το προβλεπόμενο ποσοστό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Ειδικό μέρος

4.1 Σκοπός έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ του δείκτη αξιολόγησης APACHE II και α) της έκβασης των ασθενών στη ΜΕΘ και β) της διάρκειας νοσηλείας τους σε μη επιλεγμένους ασθενείς μιας Γενικής ΜΕΘ του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης Γεώργιος Παπανικολάου .

4.2 Υλικό και μέθοδος

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μια αναδρομική έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε στο Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης Γεώργιος Παπανικολάου. Για την μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τα αρχεία των ασθενών που νοσηλεύτηκαν στη Β΄ Μονάδα Εντατικής Θεραπείας από τον Ιανουάριο του 2015 έως το Δεκέμβριο του 2015. Η έρευνα ήταν ανώνυμη και τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν από τα αρχεία ασθενών ήταν α) τα δημογραφικά και β) τα κλινικά στοιχεία τους. Αναλυτικότερα στην έρευνα, λήφθηκαν υπόψη οι εξής παράμετροι:

- ❖ Ηλικία
- ❖ Φύλο
- ❖ Βαθμολογία APACHE
- ❖ Βαθμολογία κλίμακας Γλασκώβης
- ❖ Ιστορικό
- ❖ Διάγνωση
- ❖ Τελική έκβαση

Στην τελική επιλογή του δείγματος δεν συμπεριλήφθηκαν τα στοιχεία όλων των ασθενών αλλά μόνο οι περιπτώσεις που εισήχθησαν από το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών και είχαν τιμές βαθμολογίας APACHE-II μεγαλύτερες του 12 .

Τελικά, η έρευνα περιέλαβε 56 ασθενείς από τους οποίους το 64,3% (N=36) ήταν άντρες και το 35,7% (N=20) ήταν γυναίκες.

4.3 Στατιστική μεθοδολογία

Για την ανάλυση των δεδομένων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τόσο δείκτες περιγραφικής όσο και δείκτες επαγωγικής στατιστικής. Αναλυτικότερα για την περιγραφική παρουσίαση των στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν α) συχνότητες και ποσοστά για τις κατηγορικές μεταβλητές της έρευνας και β) η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση στις περιπτώσεις των ποσοτικών μεταβλητών.

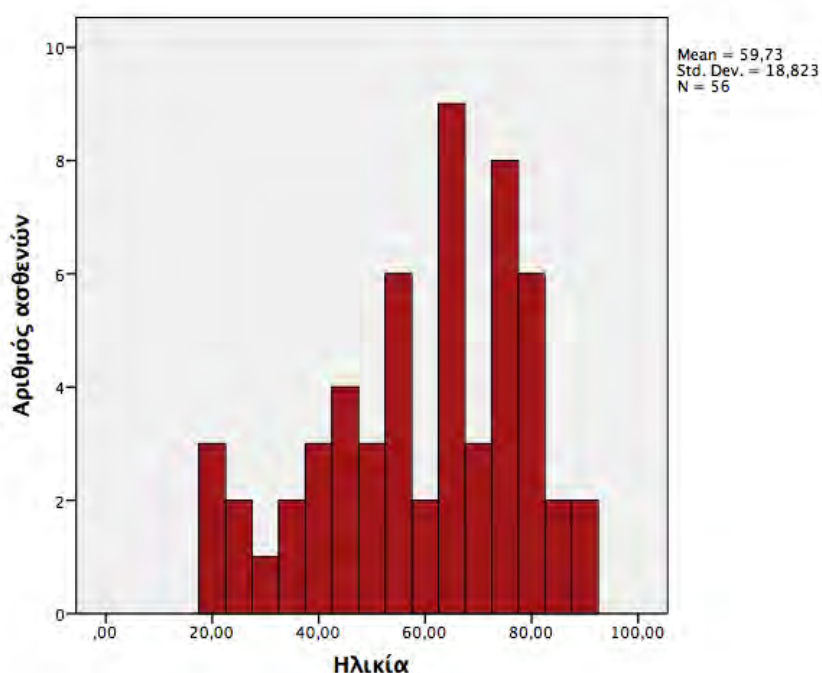
Για τις ποσοτικές μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για την διερεύνηση της κανονικότητας των δεδομένων. Για τα δημογραφικά στοιχεία και τα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών της εργασίας χρησιμοποιούνται περιγραφικά μέτρα θέσης και διασποράς (μέση τιμή και τυπική απόκλιση) καθώς και συχνότητες και ποσοστά. Για να διερευνηθεί κατά πόσο ο δείκτης αξιολόγησης APACHE II μπορεί να προβλέψει την έκβαση (θάνατος ή όχι) χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές ανάλυσης επιβίωσης. Αναλυτικότερα, χρησιμοποιήθηκε η καμπύλη ROC με σκοπό να εξαχθεί η διαχωριστική τιμή (cut-off value) του δείκτη APACHE για το οποίο έχουμε την βέλτιστη ειδικότητα και ευαισθησία ως προς την πρόβλεψη του θανάτου. Από τις τιμές της ειδικότητας και της ευαισθησίας μπορούμε να δούμε κατά πόσο ο δείκτης APACHE είναι σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας της έκβασης. Για τη διερεύνηση των συσχετίσεων του δείκτη αξιολόγησης APACHE II με την διάρκεια της νοσηλείας και με την κλίμακα της Γλασκώβης χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson και η γραμμική παλινδρόμηση. Ως ελάχιστο

επίπεδο αποδεκτής σημαντικότητας ορίστηκε η τιμή $\alpha = 0,05$ (95% διάστημα εμπιστοσύνης).

4.4 Στατιστική ανάλυση

4.4.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Όπως προαναφέραμε, η μελέτη περιέλαβε 56 ασθενείς, 36 άνδρες (64,3%) και 20 γυναίκες (35,7%). Η ηλικία των ασθενών κυμάνθηκε από 20 έως 90 έτη (μέσος όρος 58,73 έτη, τ.α.¹ 18,82). Στο Διάγραμμα 1 δίνεται η κατανομή της ηλικίας των 56 ασθενών.



Διάγραμμα 1. Ιστόγραμμα κατανομής των ασθενών ως προς την ηλικία

Τέλος, στον Πίνακα 1 δίνεται η κατανομή της ηλικίας των ασθενών ανάλογα με το φύλο τους. Από τα στοιχεία προέκυψε ότι η μέση ηλικία των αντρών ήταν

¹ τ.α.= τυπική απόκλιση

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

55,92 έτη (τ.α. 18,85, ελάχιστη 20 έτη, μέγιστη 88 έτη). Η μέση ηλικία των γυναικών ήταν 66,6 έτη (τ.α. 17,15, ελάχιστη 20 έτη, μέγιστη 90 έτη).

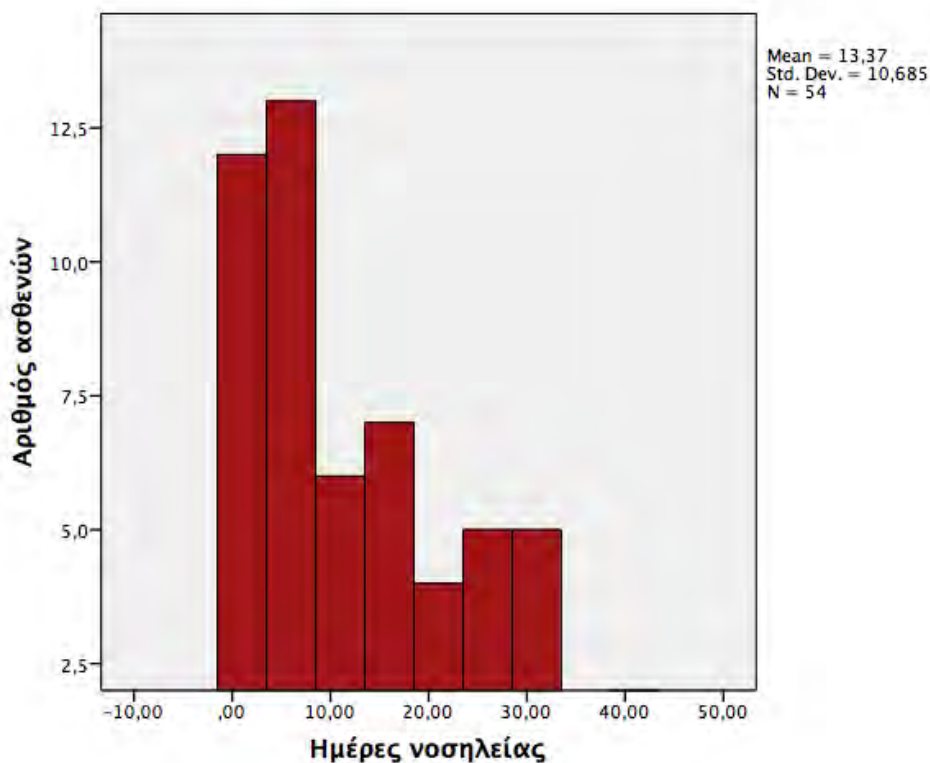
Πίνακας 1 Κατανομή της ηλικίας ανάλογα με το φύλο των ασθενών

	Φύλο	
	Άντρας	Γυναίκα
Μέση τιμή	55,92	66,60
Τυπική απόκλιση	18,85	17,15
Ηλικία		
Ελάχιστο	20,00	20,00
Μέγιστο	88,00	90,00

4.1.2 Κλινικά χαρακτηριστικά του δείγματος

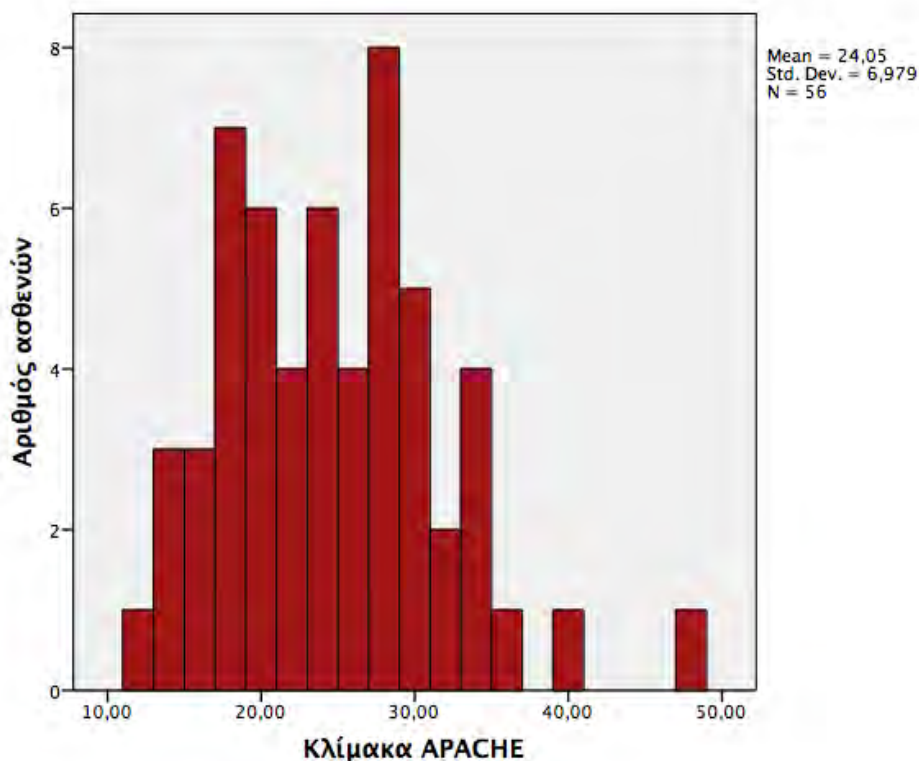
Η μέση διάρκεια της νοσηλείας ήταν 13,37 μέρες (τ.α. 10,685), με διακύμανση από 1 μέρα έως 42 μέρες. Στο Διάγραμμα 2 δίνεται η κατανομή της διάρκειας νοσηλείας των ασθενών.

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ



Διάγραμμα 2. Ιστόγραμμα συχνοτήτων για τη διάρκεια νοσηλείας

Στο Διάγραμμα 3 δίνεται η κατανομή τιμών του δείκτη APACHE-II των ασθενών. Η μέση τιμή του δείκτη είναι 24,05, με ελάχιστη τιμή 12 και μέγιστη 47. Από τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov προέκυψε ότι η κατανομή του δείκτη APACHE μπορεί να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή ($Z=0,572$, $p=0,899>0,05$).



Διάγραμμα 3. Ιστόγραμμα συχνοτήτων για την τιμή του δείκτη APACHE II

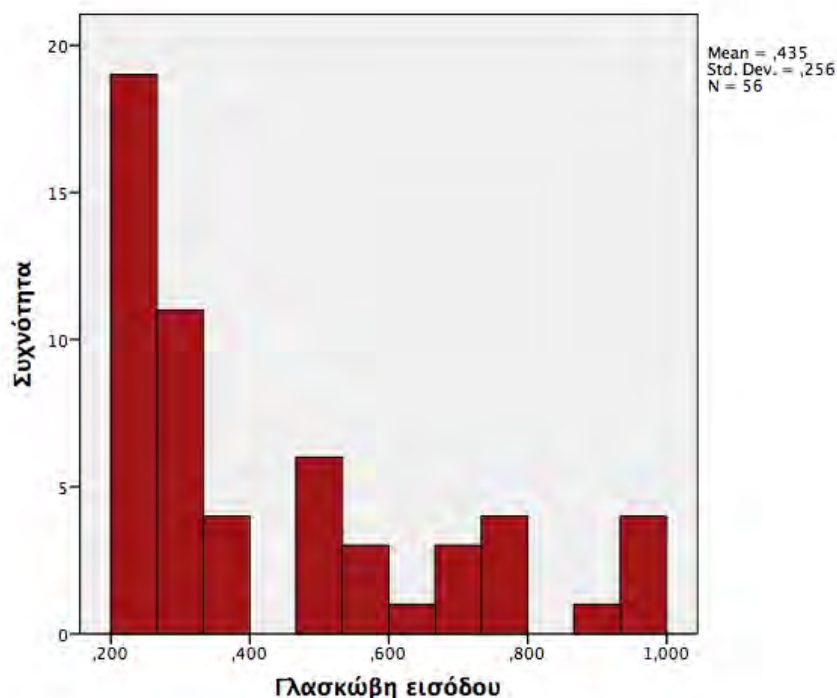
Επίσης, εξετάστηκε και η κατανομή του δείκτη ανάλογα με το φύλο των ασθενών. Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι η μέση τιμή του δείκτη APACHE-II για τους άντρες ήταν 22,17 (τ.α. 5.7) με ελάχιστη τιμή 13 και μέγιστη τιμή 39. Για τις γυναίκες η μέση τιμή του δείκτη ήταν 27,45 (τ.α. 7.88) με ελάχιστη τιμή 12 και μέγιστη τιμή 47.

Πίνακας 2. Κατανομή του δείκτη APACHE-II ανάλογα με το φύλο των ασθενών

		Φύλο	
		Άντρας	Γυναίκα
Κλίμακα APACHE II	Μέση τιμή	22,17	27,45
	Τυπική απόκλιση	5,70	7,88

	Φύλο	
	Άντρας	Γυναίκα
Ελάχιστο	13,00	12,00
Μέγιστο	39,00	47,00

Στο Διάγραμμα 4 φαίνεται η κατανομή των τιμών της κλίμακας Γλασκώβης (GCS) και παρατηρούμε ότι κατά μέσο όρο το ποσοστό ήταν 0,435 (τ.α. 0,256). Ενώ η ελάχιστη τιμή της γλασκώβης στους 56 ασθενείς ήταν 0,2 και η μέγιστη 1. Από την ανάλυση Από τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov προέκυψε ότι η κατανομή της κλίμακας Γλασκώβης δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή ($Z=1,419$, $p=0,036 < 0,05$) ενώ από το Ιστόγραμμα παρατηρούμε ότι έχει έντονη θετική ασυμμετρία.



Διάγραμμα 4. Ιστόγραμμα τιμών κλίμακας Γλασκώβης (GCS) εισόδου

Στον Πίνακα 3 δίνονται τα στοιχεία που αφορούν το ιστορικό των ασθενών και παρατηρούμε ότι το 17,9% (N=10) είχαν ιστορικό αρτηριακής πίεσης, το 10,7% (N=6) είχαν ιστορικό αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου, το 7,1% (N=4) ήταν χρήστες ναρκωτικών/τοξικών ουσιών, το 7,1% (N=4) είχαν ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη, το 5,4% (N=3) είχαν ιστορικό χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και το 1,8% (N=1) ήταν παχύσαρκοι.

Πίνακας 3. Κατανομή του ιστορικού των ασθενών

	Ναί	
	Αριθμός	Ποσοστό
Χρήση ναρκωτικών/τοξικών ουσιών	4	7,1%
ΧΑΠ	3	5,4%
ΣΔ	4	7,1%
ΑΥ	10	17,9%
ΑΕΕ	6	10,7%
Παχυσαρκία	1	1,8%

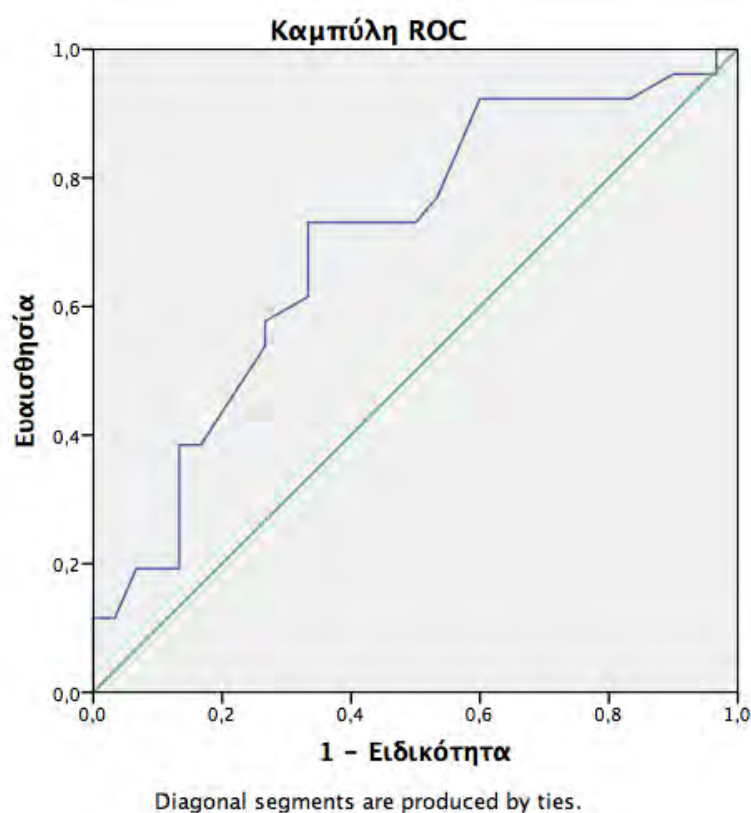
Τέλος, από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι το 46,4% (N=26) των ασθενών απεβίωσαν και το 53,6% (N=30) επιβίωσαν κατά τη νοσηλεία τους στη ΜΕΘ.

4.3 Συσχέτιση του δείκτη APACHE-II με την έκβαση και την διάρκεια της νοσηλείας

4.3.1 Δείκτης APACHE II και έκβαση

Αρχικά μελετήθηκε η εγκυρότητα του δείκτη APACHE-II ως διαγνωστική δοκιμασία για την πρόβλεψη της έκβασης στο σύνολο των 56 ασθενών. Στο Διάγραμμα 5 δίνεται η καμπύλη ROC για τον δείκτη APACHE-II και προκύπτει ότι το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη είναι ίσο με 0,699 ενώ επίσης προέκυψε ότι ο δείκτης APACHE-II είναι σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας για την έκβαση (AUC=0,699, Δ.Ε.²: (0,561 - 0,838), p=0.011<0.05). Από την ανάλυση προέκυψε ότι η βέλτιστη διαχωριστική τιμή του δείκτη APACHE-II (cut-off value) για την πρόβλεψη της έκβασης είναι η τιμή 23,5. Οπότε ένας ασθενής με δείκτη άνω του 23,5 προβλέπεται ότι μάλλον θα αποβιώσει ενώ ένας ασθενής με δείκτη κάτω του 23,5 προβλέπεται ότι μάλλον θα επιβιώσει.

²ΔΕ= 95% διάστημα εμπιστοσύνης



Διάγραμμα 5. Καμπύλη ROC για τη βαθμολογία APACHE-II

Στον Πίνακα 4 δίνονται τα αποτελέσματα που αφορούν την πρόβλεψη της έκβασης με βάση το δείκτη APACHE-II σε σύγκριση με την πραγματική έκβαση. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η ευαισθησία του δείκτη APACHE-II ισούται με $19/26 = 0,731$ (73,1%), ενώ η ειδικότητα της δοκιμασίας ισούται με $20/30 = 0,667$ (66,7%).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να πούμε ότι αν ορίσουμε ως όριο πρόβλεψης την τιμή 23,5 θα προβλέψουμε σωστά ότι ένας ασθενής θα αποβιώσει στο 73,1% των περιπτώσεων, ενώ θα προβλέψουμε σωστά ότι ένας ασθενής θα επιβιώσει στο 66,7% των περιπτώσεων.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα βαθμολογίας APACHE-II ως προς την έκβαση

		Έκβαση		Σύνολο
		Θάνατος	Επιβίωση	
Πρόβλεψη με βάση το APACHE με cut-off value 23,5	Θάνατος	19	10	29
	Επιβίωση	7	20	27
	Σύνολο	26	30	56

4.3.2 Δείκτης APACHE II και διάρκεια νοσηλείας

Στην συνέχεια ελέγχθηκε κατά πόσο η τιμή του δείκτη APACHE-II μπορεί να προβλέψει την διάρκεια της νοσηλείας. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση παλινδρόμησης και τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 5, από όπου και προκύπτει ότι η τιμή του δείκτη APACHE-II ερμηνεύει μόλις το 6,6% της μεταβλητότητας της διάρκειας νοσηλείας και ο δείκτης δεν ερμηνεύει σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια της νοσηλείας ($F(1,52)=3,651, p>0,05$). Από την τιμή του συντελεστή $\beta=1.469$ και την αντίστοιχη σημαντικότητα του, που προκύπτει μέσω δοκιμασίας t ($t=2.329, p>0.05$) προκύπτει ότι ο δείκτης APACHE δεν είναι σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας για τις μέρες νοσηλείας των ασθενών. Η σταθερά του μοντέλου ουσιαστικά είναι η μέση πρόβλεψη των ημερών νοσηλείας όταν ο δείκτης APACHE απουσιάζει. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι μια μέση πρόβλεψη για τις μέρες νοσηλείας όταν ο δείκτης APACHE απουσιάζει είναι 22.77 και η τιμή αυτή είναι στατιστικά σημαντική ($t=5.123, p<0.05$).

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

Πίνακας 5. Παλινδρόμηση για την διάρκεια νοσηλείας με προβλεπτικό παράγοντα τον δείκτη APACHE II

Μεταβλητή	β	t	p	95% διαστήματα εμπιστοσύνης για το β	
				Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο
(Σταθερά)	22.77	5.123	<0,01	12.497	33.056
APACHE-II	1,469	2,329	>0,05	-0.800	0.020

F(1,52)=3.651, p>0.05, R²=0.066

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα-Συζήτηση

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ασχολήθηκε με τη διερεύνηση της ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ του δείκτη αξιολόγησης APACHE II και α) της έκβασης των ασθενών στη ΜΕΘ και β) της διάρκειας νοσηλείας τους σε μη επιλεγμένους ασθενείς μιας Γενικής ΜΕΘ του Γενικού Νοσοκομείου Θεσσαλονίκης Γεώργιος Παπανικολάου .

Στην έρευνα συμμετείχαν 56 ασθενείς εκ των οποίων οι περισσότεροι ήταν άνδρες και η μέση ηλικία των ασθενών ήταν 59,73 έτη. Όσον αφορά τα κλινικά χαρακτηριστικά του δείγματος, παρατηρούμε ότι η μέση τιμή της νοσηλείας είναι 13,37 μέρες. Η μέση τιμή του δείκτη APACHE II είναι 24,05 ενώ από τα στοιχεία προέκυψε ότι η ελάχιστη τιμή του δείκτη ήταν 12 και η μέγιστη ήταν 47. Επίσης, εξετάστηκε και η κατανομή του δείκτη ανάλογα με το φύλο των ασθενών και προκύπτει ότι η μέση τιμή του δείκτη APACHE II για τους άντρες ήταν 22, ενώ για τις γυναίκες ήταν 27,45. Ακόμα, για την κατανομή του ποσοστού της βαθμολογίας Γλασκώβης παρατηρούμε ότι κατά μέσο όρο το ποσοστό ήταν 0,435.

Σχετικά με τη συσχέτιση του δείκτη APACHE II με την έκβαση των ασθενών, από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι ο δείκτης APACHE II είναι σημαντικός προβλεπτικός παράγοντας για την έκβαση ($AUC=0,699$). Μάλιστα όπως βρέθηκε η καλύτερη τιμή του δείκτη APACHE II για την πρόβλεψη της έκβασης είναι η τιμή 23.5. Οπότε ένας ασθενής με δείκτη άνω του 23.5 προβλέπεται ότι θα αποβιώσει ενώ ένας ασθενής με δείκτη κάτω του 23.5 προβλέπεται ότι θα επιβιώσει. Η διαγνωστική ικανότητα της κλίμακας APACHE II στην μελέτη ήταν αρκετά υψηλή συγκρινόμενη με την βιβλιογραφία^{14,45-48}. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στο μικρό μέγεθος του δείγματος.

Όσον αφορά τη συσχέτιση του δείκτη APACHE II με τη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα ο δείκτης APACHE II μπορεί να προβλέψει την διάρκεια της νοσηλείας. Ωστόσο, βρέθηκε ότι η τιμή του δείκτη ερμηνεύει μόλις το 6.6% της μεταβλητότητας της διάρκειας νοσηλείας. Συνεπώς, ο δείκτης δεν ερμηνεύει σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια της νοσηλείας.

Με τα αποτελέσματα της εργασίας έρχονται να συμφωνήσουν και αποτελέσματα άλλων μελετών. Οι Ajaz et al³⁹ ασχολήθηκαν με την πρόβλεψη της έκβασης ασθενών με περιτονίτιδα. Η μελέτη επιχείρησε να αξιολογήσει τη χρήση των συστημάτων βαθμολόγησης, όπως το Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score (APACHE II) σε ασθενείς με περιτονίτιδα. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι στο σύστημα APACHE II, δεν υπήρχε θνησιμότητα σε ασθενείς με βαθμολογία μικρότερη από 10. Συμπερασματικά, προκύπτει ότι το σύστημα APACHE II είναι ακριβές στην πρόβλεψη της θνησιμότητας. Επίσης, οι Dossett et al⁴⁰ επανεξέτασαν την ισχύ του APACHE II στη ΜΕΘ, όπου βρέθηκε ότι ήταν ο καλύτερος προγνωστικός δείκτης της θνησιμότητας. Τέλος, οι Agarwal et al⁴¹ ασχολήθηκαν με την αξιολόγηση της πιθανότητας επιβίωσης χρησιμοποιώντας τις μεθόδους APACHE II σε ορθοπαιδικούς πολυτραυματίες ασθενείς. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι η βαθμολογία APACHE II κατά την πρώτη ημέρα της εισόδου είχε σχετικά καλή ικανότητα πρόβλεψης για την αξιολόγηση της πιθανότητας επιβίωσης του ασθενούς.

Καταλήγοντας, με βάση τα υπάρχοντα συστήματα βαθμονόμησης και αξιολόγησης των ασθενών, μπορούμε με βεβαιότητα να συμπεράνουμε ότι κανένα από αυτά δεν είναι ιδανικό. Καθένα παρουσιάζει περιορισμούς τόσο στην εφαρμογή του, όσο και στην ομάδα ασθενών που αναφέρεται και στα συμπεράσματα που προκύπτουν από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του. Επιτακτική ανάγκη είναι η καθιέρωση ενός έγκυρου συστήματος βαθμονόμησης που να μπορεί να αξιολογεί ασθενείς τόσο εντός όσο και εκτός ΜΕΘ, με στόχο να δημιουργηθεί μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ των ιατρών και των υπόλοιπων ιατρικών ειδικοτήτων⁴⁹. Η έγκαιρη εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος κατά την άφιξη του ασθενούς μπορεί να βελτιώσει την θεραπευτική διαχείριση αυτών των ασθενών. Τα τελευταία χρόνια, η ιατρική κοινότητα σε αναζήτηση αυτού του ιδανικού τρόπου αξιολόγησης της βαρύτητας της κατάστασης των ασθενών στράφηκε προς τον συνδυασμό συστημάτων βαθμονόμησης και βιοδεικτών⁵⁰. Πράγματι φαίνεται ότι ο συνδυασμός αυτών των δύο βασικών πυλώνων εκτίμησης προσφέρει καλύτερη διαγνωστική ακρίβεια από ό,τι ο καθένας μόνος του. Περισσότερες μελέτες και μεγαλύτερο

Ο Δείκτης Αξιολόγησης APACHE II στη ΜΕΘ

μέγεθος δειγμάτων είναι απαραίτητα για να αξιολογηθεί η ικανότητα της κλίμακας APACHE-II να αναγνωρίζει εγκαίρως τους ασθενείς που βρίσκονται σε κίνδυνο, μέσω της έγκυρης πρόβλεψης της θνητότητας.

Βιβλιογραφία

- [1] Heyland DK, Konopad E, Noseworthy TW, Johnston R, Gafni A. Is it “worthwhile” to continue treating patients with a prolonged stay (>14 days) in the ICU? An economic evaluation. *Chest* 1998, 114:192–198
- [2] Wong DT, Gomez M, McGuire GP, Kavanagh B. Utilization of intensive care unit days in a Canadian medical-surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 1999, 27:1319–1324
- [3] Knaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, Draper EA. Variations in mortality and length of stay in intensive care units. *Ann Intern Med* 1993, 118:753–761
- [4] Lipsett PA, Swoboda SM, Dickerson J, Ylitalo M, Gordon T, Breslow M et al. Survival and functional outcome after prolonged intensive care unit stay. *Ann Surg* 2000, 231:262–268
- [5] Knaus WA, Zimmernam JE, Wanger DP, Draper EA, Lawrence DE. Apache – acute physiology and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981, 9:591–597
- [6] Knaus WA, Draper EA, Wanger DP, Zimmernam JE. Apache II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985,13: 818–829
- [7] Knaus WA, Wanger DP, Draper EA, Zimmernam JE, Bergner M, Bastos PG et al. The Apache III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991, 100:1619–1636
- [8] Civetta JM, Hudson-Civetta JA, Nelson LD. Evaluation of APACHE II for cost containment and quality assurance. *Ann Surg* 1990, 212:266–274

- [9] Noseworthy TW, Konopad E, Shustag A, Johnston R, Grace M. Cost accounting of adult intensive care: Methods and human and capital inputs. *Crit Care Med* 1996, 24:1168–1172
- [10] Gilio AE, Stape A, Pereira CR, Cardoso MF, Silva CV, Troster EJ. Risk factors for nosocomial infections in a critically ill pediatric population: A 25-month prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000, 21:340–342
- [11] Higgins TL, McGee WT, Steingrub JS, Rapoport J, Lemeshow S, Teres D. Early indications of prolonged intensive care unit stay: Impact of illness severity, physician staffing, and pre-intensive care unit length of stay. *Crit Care Med* 2003, 31:45–51
- [12] Hassan A, Anderson C, Kypson A, Kindell L, Ferguson TB, Chitwood WR Jr et al. Clinical outcomes in patients with prolonged intensive care unit length of stay after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 2012, 93:565–569
- [13] Stricker K, Rothen HU, Takala J. Resource use in the ICU: Short- vs long-term patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003,47:508–515
- [14] Nguyen HB, Rivers EP, Havstad S, Knoblich B, Ressler JA, Muzzin AM, et al. Critical care in the emergency department: A physiologic assessment and outcome evaluation. *Academic Emergency Medicine*. 2000; 7(12):1354-61.
- [15] Zimmernam JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: Hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med* 2006, 34:1297–1310
- [16] Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM, Shaffer VL. Intensive care unit length of stay: Benchmarking based on Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV. *Crit Care Med* 2006, 34:2517–2529

- [17] Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, Saulnier F, Alberti C, Artigas A et al. The Logistic Organ Dysfunction system. A new way to assess organ dysfunction in the intensive care unit. ICU Scoring Group. JAMA 1996, 276:802–810
- [18] Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campora et al. SAPS 3 – From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. Intensive Care Med 2005, 31:1345–1355
- [19] Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS, Steingrub JS. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. Crit Care Med 1985,13: 519–525
- [20] Lemeshow S, Teres D, Avrunin JS, Gage RW. Refining intensive care unit outcome prediction by using changing probabilities of mortality. Crit Care Med 1988, 16:470–477
- [21] Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin JS, Gehkbach SH, Raporort J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993,270: 2478–2486
- [22] Higgins TL, Teres D, Copes WS, Nithalson BH, Stark M, Kramer AA. Assessing contemporary intensive care unit outcome: An updated Mortality Probability Admission Model (MPM0-III). Crit Care Med 2007, 35:827–835
- [23] Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, Bernand GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple organ dysfunction score: A reliable descriptor of a complex clinical outcome. Crit Care Med 1995,23: 1638–1652
- [24] Vincent JL, de Mendonca A, Cantraine F, Moreno R, Takala J, Suter PM et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicentric, prospective study. Working group on

“sepsis related problems” of the European Society of Intensive Care Medicine. *Crit Care Med* 1998, 26:1793–1800

[25] Moreno R, Vincent JL, Matos A, de Mendonca A, Cantraine F, Thijs J et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med* 1999, 25:686–696

[26] Ferreira FL, Bota DP, Bross A, Melot C, Vincent JL. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA* 2001, 286:1754–1758

[27] Mentitz PG, Lang T, Valentin A, Steltzer RH, Krenn CG, LE Gallgr. Evaluation of the logistic organ dysfunction system for the assessment of organ dysfunction and mortality in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2001, 27:992–998

[28] Καλαφάτη Μ, Παϊκοπούλου Δ. Συγκριτική μελέτη των συστημάτων μέτρησης του νοσηλευτικού φόρτου εργασίας σε μονάδες εντατικής θεραπείας. *Νοσηλευτική* 2006, 45:222–234

[29] Cullen D, Civetta J, Briggs B, Ferrara L. Therapeutic intervention scoring system: A method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974, 2:57–60

[30] Reis Miranda D, De Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: The TISS-28 items – results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996, 24:64–73

[31] Reis Miranda D, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med* 1997, 23:760–765

[32] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985; 13(10):818-29.

- [33] Keene AR, Cullen DJ. Therapeutic Intervention Scoring System: Update 1983. *Crit Care Med* 1983, 11:1–3
- [34] Moreno R, Reis Miranda D. Nursing staff in intensive care in Europe: The mismatch between planning and practice. *Chest* 1998, 113:752–758
- [35] Rothen HU, Kung V, Ryser DH, Zurcher R, Regli B. Validation of “nine equivalents of nursing manpower use score” on an independent data sample. *Intensive Care Med* 1999, 25:606–611
- [36] Miranda DR, Nap R, de Rijk A, Schaufeli W, Iapichino G; TISS Working Group. Nursing activities scores. *Crit Care Med* 2003, 31:374–382
- [37] Padilha KG, DE Sousa RM, Queijo AF, Mendes AM, Reis Miranda D. Nursing Activities Score in the intensive care unit: Analysis of the related factors. *Intensive Crit Care Nurs* 2008, 24:197–204
- [38] Jennett B, Teasdale G: Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. *Lancet* (1974); 2: 81-4.
- [39] Ajaz A., Khurshid A., Latif A., Mehmood A., Rauf A., Fazl Q. (2010). Mannheim Peritonitis Index and APACHE II - Prediction of outcome in patients with peritonitis. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*;16 (1):27-32
- [40] Dossett L, Redhage L, Sawyer R. & May A. (2009). Revisiting the validity of APACHE II in the trauma ICU: Improved risk stratification in critically injured adults. *Injury*; 40(9): 993–998.
- [41] Agarwal A, Agrawal A, Maheshwari R. (2015). Evaluation of Probability of Survival using APACHE II & TRISS Method in Orthopaedic Polytrauma Patients in a Tertiary Care Centre. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Vol-9(7): RC01-RC04.

- [42] Yong Hwan Kim, Jung Hoon Yeo, Mun Ju Kang, Jun Ho Lee, Kwang Won Cho, Seong Youn Hwang, Chong Kun Hong, Young Hwan Lee, & Yang Weon Kim (2013), Performance Assessment of the SOFA, APACHE II Scoring System, and SAPS II in Intensive Care Unit Organophosphate Poisoned Patients. *Korean Med Sci*; 28: 1822-1826
- [43] Chiavone P, Rasslan S. (2014). Influence of time elapsed from end of emergency surgery until admission to intensive care unit, on Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) prediction and patient mortality rate. Department of Intensive Care and Department of Emergency Surgery of Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- [44] Chiavone P. & Santos Sens Y. (2003). Evaluation of APACHE II system among intensive care patients at a teaching hospital, Intensive Therapy Service, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, Brazil
- [45] Kulkarni SV, Naik AS, Subramanian Jr N. APACHE-II scoring system in perforative peritonitis. *The American Journal of Surgery*. 2007;194(4):549-52.
- [46] Carpenter CR, Keim SM, Upadhye S, Nguyen HB. Risk Stratification of the Potentially Septic Patient in the Emergency Department: The Mortality in the Emergency Department Sepsis (MEDS) Score. *The Journal of emergency medicine*. 2009;37(3):319-27.
- [47] Giamarellos-Bourboulis EJ, Norrby-Teglund A, Mylona V, Savva A, Tsangaris I, Dimopoulou I, et al. Risk assessment in sepsis: a new prognostication rule by APACHE II score and serum soluble urokinase plasminogen activator receptor. *Critical care (London, England)*. 2012;16(4):R149.
- [48] Moseson EM, Zhuo H, Chu J, Stein JC, Matthay MA, Kangelaris KN, et al. Intensive care unit scoring systems outperform emergency department scoring systems for mortality prediction in critically ill patients: a prospective cohort study. *Journal of intensive care*. 2014;2:40.

[49] Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, de Mendonca A, Bruining H et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996, 22:707–710

[50] Pierrakos C, Vincent J-L. Sepsis biomarkers: a review. *Critical Care*. 2010;14(1):R15-R.

[51] Cabre L, Mancebo J, Solsona JF, Saura P, Gich I, Blanch L et al. Multicenter study of the multiple organ dysfunction syndrome in intensive care units: The usefulness of Sequential Organ Failure Assessment scores in decision making. *Intensive Care Med* 2005, 31:927–933