



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ**  
**ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

Κοντονίκα Σταματία-Μαρία  
Διαιτολόγος

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Δημοσθένης Μακρής, Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Επιβλέπων Καθηγητής

Ζακυνθινός Επαμεινώνδας, Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Ζυγούλης Πάρις, Επιμελητής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

**Λάρισα, 2018**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ



## **ASSESSMENT OF MUSCLE MASS AND NUTRITION OF PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT**

## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	6
Γενικό μέρος.....	8
Ειδικό μέρος.....	37
<b>ΣΚΟΠΟΣ</b> .....	37
<b>ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ:</b> .....	38
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:</b> .....	44
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ:</b> .....	60
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ:</b> .....	65
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:</b> .....	67

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Η διατροφή είναι πολύ σημαντική κατά τη διάρκεια παραμονής του ασθενούς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) καθώς συμβάλλει τόσο στη ενδυνάμωση του οργανισμού καθυστερώντας την απώλεια μυϊκής μάζας όσο και στην καλύτερευση της διατροφικής κατάστασής του. Η παρούσα έρευνα στοχεύει στο να εκτιμήσει την διατροφική κατάσταση και τη μυϊκή μάζα των ασθενών με διάφορα εργαλεία ανίχνευσης και το πώς αυτές συνδέονται με την επιβίωση ή τον θάνατο του ασθενή στη ΜΕΘ.

Μέθοδος: Σε δείγμα 100 νοσηλευόμενων ατόμων στη ΜΕΘ, η διατροφική κατάσταση και η μυϊκή μάζα του κάστοτε ασθενούς μετρήθηκε με τα ερωτηματολόγια του SGA screening tool, με μέτρηση της κρεατινίνης πλάσματος και της περιμέτρου μεσότητας βραχίονα. Τόσο το SGA screening tool, η περίμετρος μεσότητας βραχίονα καθώς και η κρεατινίνη πλάσματος υπολογίζονταν εβδομαδιαίως για τον εκάστοτε ασθενή και συσχετίστηκαν με τη θνησιμότητα. Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το SPSS.

Αποτελέσματα: Το SGA screening tool και η περίμετρος μεσότητας βραχίονα (MAC) κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση είχαν μικρή απόκλιση ως προς τη διάγνωση της υποθρεψίας. Χαμηλό σκορ στο SGA (C score) συσχετίστηκε με υψηλή θνησιμότητα (86,2%) ( $p < 0,05$ ) καθώς και η MAC <15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση με ποσοστό 88,9% ( $p < 0,05$ ). Όσο αναφορά τις τιμές της MAC οι οποίες σχετίζονται με θνησιμότητα, φάνηκε πως οι τιμές  $32,5 \pm 3$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ οι τιμές  $28,1 \pm 3$  με θάνατο ( $p < 0,05$ ). Για την κρεατινίνη βρέθηκε ότι ο μέσος όρος  $1,2 \pm 1,13$  συσχετίστηκε με επιβίωση, ενώ ο μέσος όρος  $2,02 \pm 1,42$  συσχετίστηκε με θνησιμότητα ( $p < 0,05$ ). Αύξηση στη τιμή της κρεατινίνης συσχετίστηκε με αυξημένη θνησιμότητα (61,5%) και οι 26 ασθενείς με σταθερή τιμή κρεατινίνης κατά τη νοσηλεία επιβίωσαν όλοι ( $p < 0,05$ ).

Συμπεράσματα: Τόσο το SGA screening tool όσο και η περίμετρος μεσότητα βραχίονα θεωρήθηκαν αξιόπιστα εργαλεία για τη διάγνωση «φτωχής» διατροφικής κατάστασης και μειωμένης μυϊκής μάζας. Αύξηση στην τιμή κρεατινίνης κατά τη νοσηλεία συσχετίστηκε με αυξημένη θνησιμότητα.

Λέξεις- Κλειδιά: υποθρεψία, μονάδα εντατικής θεραπείας, εργαλεία ανίχνευσης, κρεατινίνη

## **ABSTRACT**

*Aim:* Nutritional treatment is of major importance during the patient's stay at the Intensive Care Unit (ICU) as it contributes to the strengthening of the organism by delaying the loss of muscle mass and improving the nutritional status. The present study aims to assess the nutritional status and muscle mass of patients with various screening tools and to assess the relationship between those screening tools and ICU mortality.

*Methods:* In a sample of 100 hospitalized individuals in the ICU, the dietary status and muscle mass for each individual patient was measured by the SGA screening questionnaire (SGA), the creatinine plasma and the mid-arm circumference (MAC). Both the SGA, the MAC and the creatinine plasma were calculated weekly for each individual patient and correlated with the mortality. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) was used for statistical analysis of the results.

*Results:* The SGA and the MAC below the 15th percentile, had little deviation in the diagnosis of malnutrition. Low score in SGA (C score) and MAC <15th percentile were associated with high mortality ratio of 86.2% and 88.9% accordingly ( $p < 0.05$ ). Regarding the mortality-related MAC values, values of  $32.5 \pm 3$  were associated with survival, whereas values of  $28.1 \pm 3$  with death ( $p < 0.05$ ). It was found that serum creatinine values of  $1.2 \pm 1.13$  were associated with survival, while values of  $2.02 \pm 1.42$  with mortality ( $p < 0.05$ ). Increase in creatinine was associated with increased mortality (61.5%) while all 26 patients who presented stable creatinine during hospitalization survived ( $p < 0.05$ ).

*Conclusion:* Both the SGA screening tool and the mid-arm circumference were considered reliable tools for the diagnosis of "poor" dietary status and reduced muscle mass. Increased creatinine during hospitalization was associated with increased mortality.

*Key words:* malnutrition, Intensive Care Unit, screening tools, creatinine

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι ευρέως γνωστό ότι σε κάθε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) οφείλεται να γίνει εκτίμηση της διατροφικής κατάστασης του εκάστοτε ασθενή καθώς επίσης και εκτίμηση της μυϊκής του μάζας. Έχοντας εκτιμήσει τόσο τη διατροφική του κατάσταση όσο και τη μυϊκή του μάζα, μπορούμε και πρέπει να αντιμετωπίσουμε τον κάθε ασθενή ξεχωριστά και να του παρέχουμε την κατάλληλη, γι' αυτόν, διατροφική θεραπεία. Προκειμένου να εκτιμηθούν τα παραπάνω, υπάρχει μια πληθώρα διαφορετικών τρόπων αξιολόγησης, όπως με ανθρωπομετρικές μετρήσεις, βιοχημικοί δείκτες, screening tools, ισοζύγιο τροφής, ισοζύγιο αζώτου κ.ά. Με την εκτίμηση των παραμέτρων που σχετίζονται με τη διατροφική κατάσταση του ασθενή, μπορούμε να καταλάβουμε αν ο ασθενής μας πάσχει από υποθρεψία, αν τρεφόταν κανονικά ή αν πάσχει από τη χρόνια φλεγμονή της παχυσαρκίας. Έρευνες έχουν δείξει ότι όταν ο ασθενής πάσχει από υποθρεψία, μπορεί να προκληθούν επιπλοκές στον ασθενή με αποτέλεσμα την καθυστέρηση της εξόδου του από το νοσοκομείο, την καθυστέρηση επώλωσης των πληγών του, δυσλειτουργία στο ανοσοποιητικό σύστημα, απώλεια μυϊκής μάζας ή ακόμη και το θάνατό του (Samadi, et al., 2016). Σε πρόσφατη έρευνα, η υποθρεψία έχει συσχετισθεί άμεσα με τη θνησιμότητα στους ασθενείς στη ΜΕΘ, αφού από το 28% των νοσηλευόμενων που είχαν διαγνωστεί με αυτή, το 28% είχε υψηλό ποσοστό θνησιμότητας. Μάλιστα, όσο μειωνόταν το σκορ στο SGA- 7<sup>th</sup> grade screening tool, δηλαδή όσο αυξανόταν η κακή κατάσταση θρέψης, τόσο μειωνόταν και η πιθανότητα επιβίωσης του ασθενή (Lew , et al., 2017). Ωστόσο, κακή κατάσταση θρέψης δεν σημαίνει μόνο ύπαρξη υποθρεψίας, αλλά υπάρχει και η περίπτωση ο ασθενής να είναι παχύσαρκος. Συστηματική ανάλυση ερευνών έδειξε ότι σε σύγκριση με φυσιολογικού ΔΜΣ (Δείκτης Μάζας Σώματος) ασθενείς πως η παχυσαρκία συνδέεται και αυτή με αύξηση παραμονής στη ΜΕΘ και αυξημένη θνησιμότητα, εκτός από συγκεκριμένες περιπτώσεις ασθενών που πάσχουν από ασθένειες όπως καρδιακή ανεπάρκεια, AIDS κ.ά, ένα φαινόμενο που ονομάζεται παράδοξο της παχυσαρκίας (Oliveros & Villamor, 2008). Σε αυτό το σημείο καταλαβαίνουμε πως πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στους ασθενείς που είναι παχύσαρκοι καθώς η παχυσαρκία δεν σημαίνει απόλυτα ότι η μυϊκή μάζα του ασθενή είναι υψηλή. Η σαρκοπενική παχυσαρκία, δηλαδή το υψηλό ποσοστό λιπώδους ιστού και χαμηλό ποσοστό μυϊκής μάζας, φαίνεται πως εμφανίζεται όλο και πιο συχνά και έρευνες έχουν αποδείξει πως η σαρκοπενία στην παχυσαρκία έχει συνδεθεί με περισσότερες μεταβολικές επιπλοκές και υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας ( Wannamethee & Atkins , 2015). Για να διαχωρίσουμε λοιπόν τη παχυσαρκία από τη σαρκοπενική παχυσαρκία και προκειμένου να γίνει σωστά η εκτίμηση της κατάστασης θρέψης, θα πρέπει να αξιολογηθεί η κατάσταση της

μυϊκής μάζας του ασθενή. Όπως ανέφερα παραπάνω, η απώλεια μυϊκής μάζας σχετίζεται σημαντικά με τη θνησιμότητα και συνεπώς, η καλύτερευση των ασθενών συνδέεται επίσης σημαντικά με την άνοδο της συνολικής μυϊκής μάζας. Μάλιστα, σε μια πρόσφατη έρευνα παρουσιάστηκε πως η μυϊκή μάζα επηρεάζει τη θνησιμότητα ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα της ασθένειας (APACHE II Score), το φύλο ή την ηλικία του νοσηλεύομενου (Wang, et al., 2017). Στη συγκεκριμένη έρευνα ο σκοπός είναι να εκτιμηθούν τόσο η μυϊκή μάζα όσο και η θρεπτική κατάσταση των ασθενών, χρησιμοποιώντας τόσο ανθρωπομετρικά δεδομένα (μέτρηση περιμέτρου μεσότητας βραχίονα) , βιοχημικά δεδομένα (τιμή της κρεατινίνης στο αίμα) όσο screenings tools (SGA screening tool) και τα αποτελέσματα να συγκριθούν μεταξύ τους. Μικρή περίμετρος μεσότητας βραχίονα <15<sup>th</sup>, αυξημένη τιμή της κρεατινίνης κατά τη νοσηλεία καθώς και μικρό score στο SGA αναμένουμε να συνδεθούν με απώλεια ή ύπαρξη μειωμένης μυϊκής μάζας και με «φτωχή» γενική κατάσταση θρέψης. Οι μεταβολές στους τρόπους αξιολόγησης κατά τη διάρκεια παραμονής των ασθενών στη ΜΕΘ επίσης θα αξιολογηθούν, στην παρούσα έρευνα, και θα συσχετισθούν σημαντικά, είτε με αύξηση είτε με μείωση, του ποσοστού επιβίωσής τους ή του ποσοστού θνησιμότητάς τους στη μονάδα.

## Γενικό μέρος

Οι ασθενείς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) χρειάζονται εξειδικευμένη ιατρική περίθαλψη συμπεριλαμβανομένης και της διατροφικής περίθαλψης- φροντίδας καθώς παρουσιάζουν αρκετές επιπλοκές, οι οποίες προκαλούνται από οξεία αντίδραση ή δυσλειτουργία σε ένα ή περισσότερα όργανα ή συστήματα οργάνων όπως π.χ το αναπνευστικό ή το καρδιαγγειακό σύστημα (Samadi, et al., 2016). Όλοι αυτοί οι ασθενείς είναι σε μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης κάποιας μόλυνσης και η μόλυνση φαίνεται πως συνδέεται και με την υποθρεψία ( Powers & Samaan, 2014). Υποθρεψία είναι η κατάσταση κατά την οποία, ο οργανισμός εμφανίζει ανεπάρκεια ή έλλειψη ιχνοστοιχείων και βιταμινών και συνδέεται με αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας ή κακής ποιότητας διατροφή, χαμηλό ύψος για την ηλικία, χαμηλό βάρος για το ύψος και χαμηλό βάρος για την ηλικία (Organization, n.d.). Η κατάσταση αυτή προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε διάφορα όργανα και ιστούς του σώματος όπως π.χ στο κεντρικό νευρικό σύστημα και κυρίως στον εγκέφαλο αφού έρευνες έχουν δείξει ότι σχετίζεται με μειωμένο iq, και φτωχή γνωσιακή λειτουργία ( Grantham-McGregor, 1995). Πρόβλημα επίσης μπορεί να δημιουργήσει και στο καρδιαγγειακό σύστημα, προκαλώντας υποκλινική ή εμφανή καρδιακή ανεπάρκεια, κυρίως όταν η υποθρεψία συνοδεύεται από οίδημα (Müller & Krawinkel, 2015). Εκτός από τα σοβαρά προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει η υποθρεψία στον ασθενή, αν δεν αντιμετωπιστεί σωστά και εγκαίρως, οδηγεί τελικά σε θάνατο. Έρευνες, μάλιστα, έχουν δείξει ότι η υποθρεψία συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα, ανεξάρτητα από την ασθένεια ή την αιτία θανάτου του κάθε νοσηλευόμενου (Söderström, et al., 2017).

Πιο συγκεκριμένα, το πρόβλημα της υποθρεψίας συναντάται και στη ΜΕΘ, αφού έρευνες έχουν δείξει ότι η επικράτησή της κυμαίνεται στο 43% για ασθενείς οι οποίοι νοσηλεύονται στη ΜΕΘ, ενώ το ποσοστό των ασθενών που είναι υποθρεπτικοί κατά την είσοδό τους στη μονάδα, κυμαίνεται από 15-70% (Samadi, et al., 2016). Η υποθρεψία, σε μία μονάδα εντατικής θεραπείας, μπορεί να προκληθεί είτε από τη υπερμεταβολική κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι ασθενείς, είτε από ανορεξία, είτε από αποτυχία διάγνωσής της, είτε από νοσοκομειακές λοιμώξεις (Samadi, et al., 2016). Όπως αναφέραμε παραπάνω, η υψηλή αυτή επικράτηση της υποθρεψίας μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στο γενικό πλυθισμό, αλλά και στους κριτικά άρρωστους ασθενείς, αφού έρευνες έχουν διαπιστώσει πως στους συγκεκριμένους ασθενείς, αυξάνονται λόγω υποθρεψίας, οι επιπλοκές που παρουσιάζουν, τα ποσοστά των μολύνσεων, οι ημέρες νοσηλείας στη μονάδα και τελικά αυξάνεται και το ποσοστό θνησιμότητας (Shpata , et al., 2015). Έρευνες επίσης έχουν δείξει ότι η έλλειψη ή ανεπάρκεια μακροθρεπτικών, μικροθρεπτικών και η ελλιπής πρόσληψη



ενέργειας προκαλεί καθυστέρηση στην επούλωση πληγών, δυσλειτουργίες στο αναπνευστικό σύστημα και απώλεια μυϊκής μάζας (Samadi, et al., 2016).

Οι επιπτώσεις της υποθρεψίας στη δομή και τη λειτουργία των οργάνων είναι αξιοσημείωτες. Ο βαθμός της φθοράς διαφόρων οργάνων καθορίστηκε από τις μελέτες νεκροψίας-νεκροτομής του Krieger σε ασθενείς που πέθαναν από υποθρεψία (Sobre, 2007). Η καρδιά και το ήπαρ έχασαν περίπου 30% του φυσιολογικού τους βάρους, ενώ επηρεάστηκαν επίσης ο σπλήνας, οι νεφροί και το πάγκρεας. Στη μελέτη του Keys, κατά την οποία 32 υγιή άτομα υποβλήθηκαν σε μερική ασιτία για 24 εβδομάδες, κάθε εθελοντής έχασε περίπου το 25% του αρχικού του βάρους, ο λιπώδης ιστός μειώθηκε στο 30% της αρχικής του μάζας και η μη λιπώδης μάζα μειώθηκε στο 82% της αρχικής της τιμής. Κλινικές παρατηρήσεις έδειξαν ότι μεγαλύτερο μέρος της μη λιπώδους μάζας που χάνεται είναι σκελετικοί μύες. Οι μυϊκές πρωτεΐνες υπό συνθήκες στρες παρέχουν τόσο τα πρόδρομα συστατικά για τη γλυκονογένεση, όσο και τα αμινοξέα για τη σύνθεση των πρωτεϊνών, προκειμένου να επιτευχθεί επιδιόρθωση και να ολοκληρωθεί η ανοσιακή απάντηση. Ενδεικτικά, κάποιες από τις επιδράσεις της κακής κατάστασης θρέψης στα βιολογικά συστήματα και στη λειτουργία των οργάνων είναι οι εξής:

- 1) **Γνωσιακές λειτουργίες:** η υποθρεψία προκαλεί άγχος και κατάθλιψη στα ενήλικα άτομα, τα οποία οδηγούν σε ανεπάρκεια μικροθρεπτικών και μακροθρεπτικών στοιχείων. Αυτό αποδείχθηκε ξεκάθαρα από τους Keys, Brozek και από άλλους σε φυσιολογικά άτομα και από τον Hill σε ασθενείς. Αρκετές, μεγάλης κλίμακας, επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η ποιότητα της διατροφής σχετίζεται με έκπτωση γνωσιακών λειτουργιών. Η υποκλινική ανεπάρκεια βιταμινών C, E, B12, B6 και φυλλικού, όπως και οι μεταβολές των συγκεντρώσεων ασβεστίου, μαγνησίου και φωσφόρου ευθύνονται για την εξασθένηση των λειτουργιών του εγκεφάλου. Στα παιδιά, η ανεπάρκεια σε πρωτεΐνες, ενέργεια, σίδηρο και ιώδιο συνδέονται με γνωσιακές δυσλειτουργίες.
- 2) **Καρδιομυϊκή λειτουργία:** ο παρατεταμένος υποσιτισμός προκαλεί απώλεια καρδιακών μυϊκών ινών και μειώνει την καρδιακή απόδοση, ενώ προκαλεί βραδυκαρδία και υπόταση. Η μείωση του όγκου της καρδιάς, το 40% του οποίου οφείλεται στη μείωση του καρδιακού μυός, εξαρτάται από την απώλεια του σωματικού βάρους. Το υπόλοιπο 60%, εξαρτάται από τη μείωση του κοιλιακού όγκου. Τα εξασθενημένα άτομα παρουσιάζουν μειωμένη αντοχή στην άσκηση και αναπτύσσουν περιφερική κυκλοφορική ανεπάρκεια. Συγκεκριμένες ελλείψεις, όπως της βιταμίνης B1, μπορούν να προκαλέσουν καρδιακή

ανεπάρκεια (ενδημική μορφή πολυνευρίτιδας), ενώ διαταραχές στα μέταλλα και τους ηλεκτρολύτες, μπορούν να προκαλέσουν καρδιακές αρρυθμίες.

- 3) **Νεφρική λειτουργία:** η ανεπαρκής θρέψη οδηγεί σε διαφοροποίηση της νεφρικής αιμοδυναμικής με μείωση του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης και της νεφρικής ροής πλάσματος και μείωση της ικανότητας συμπύκνωσης της ουρίας κι έκκρισης φορτίων οξέων. Ακόμα μειώνεται η ικανότητα απέκκρισης της περίσσειας αλάτων και νερού, με αποτέλεσμα το εξωκυττάριο υγρό να κατέχει μεγαλύτερο ποσοστό της σωματικής σύστασης από το φυσιολογικό. Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό και με άλλες αλλαγές, οι οποίες οφείλονται στην υποθρεψία, οδηγούν στο «οίδημα ασιτίας».
- 4) **Αναπνευστική λειτουργία:** η μείωση των πρωτεϊνών, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%, επηρεάζει τη δομή και τη λειτουργία των αναπνευστικών μυών. Η μείωση αυτή συνδέεται με ελάττωση της μάζας του μυός του διαφράγματος, του μέγιστου εκούσιου αερισμού και της δύναμης των αναπνευστικών μυών. Τα εξασθενημένα άτομα αντιδρούν διαφορετικά στην υποξία και στην υπερκαπνία και εμφανίζουν διαφορετικό αναπνευστικό πρότυπο και μορφολογικές αλλαγές στο πνευμονικό παρέγχυμα. Η απομάκρυνση από τους αναπνευστήρες είναι πιο δύσκολο για αυτούς. Ακόμα, αυτοί οι ασθενείς εμφανίζουν συχνά χρόνια βρογχοπνευμονία ως αποτέλεσμα του συνδυασμού του υποαερισμού, της αδυναμίας πρόκλησης βήχα και της ασθενούς αντίδρασης στην είσοδο μικροβίων.
- 5) **Γαστρεντερικός σωλήνας:** τα κύτταρα του λεπτού και του παχέος εντέρου ανανεώνονται πολύ γρήγορα και ο ενεργοποιητικός παράγοντας για αυτή τους τη λειτουργία είναι η παρουσία τροφής στον αυλό του εντέρου. Το προφανέστερο αποτέλεσμα της οξείας (και χρόνιας) έλλειψης τροφής στο λεπτό έντερο είναι η μείωση της επιφάνειας απορρόφησης. Τα πολύ εξασθενημένα άτομα εμφανίζουν μειωμένη απορρόφηση υγρών, δισακχαρίτων και γλυκόζης. Ακόμα, τα άτομα αυτά παρουσιάζουν μειωμένες γαστρικές, παγκρεατικές και χολικές εκκρίσεις, που δυσκολεύουν επιπλέον την απορρόφηση. Αποτέλεσμα αυτών των αλλαγών είναι οι ασθενείς με σοβαρή υποθρεψία, να υποφέρουν από διάρροια, επιδεινώνοντας την υποθρεψία και δημιουργώντας ένα φαύλο κύκλο. Οι αλλαγές στη βακτηριακή χλωρίδα και οι εντερικές λοιμώξεις αυξάνουν τη σοβαρότητα της δυσαπορρόφησης και της διάρροιας. Όλες οι γαστρεντερικές αλλαγές που σχετίζονται με υποθρεψία οδηγούν σε φλεγμονές και σε ανεπάρκεια του

εντερικού φραγμού. Σε χρόνιες καταστάσεις προκαλείται στεάτωση του ήπατος (NAFLD) και, ακόμα χειρότερα, στεατοηπατίτιδα (NASH).

- 6) **Θερμορύθμιση:** η έντονη απώλεια βάρους εξασθενεί τη θερμογόνο απόκριση στο κρύο και η ασιτία για πάνω από 48 ώρες μειώνει την ικανότητα αγγειοσύσπασης. Αυτές οι αλλαγές προκαλούν υποθερμία, η οποία παρά τη ρύθμισή της, έχει σημαντικές κλινικές συνέπειες. Η μείωση της κεντρικής θερμοκρασίας κατά 1-2°C, μειώνει τις γνωσιακές λειτουργίες και προκαλεί σύγχυση, όπως επίσης αταξία και μυϊκή ατονία, που εκθέτουν, ιδιαίτερα τους ηλικιωμένους, σε τραυματισμό από πτώσεις. Σε σοβαρές συνθήκες ασιτίας, η πυρετική απόκριση χάνεται και δεν εμφανίζεται πυρετός, ακόμα και όταν υπάρχουν απειλητικές, για τη ζωή των ασθενών, λοιμώξεις. Μετά την επαναπρόσληψη τροφής, η ικανότητα της θερμορύθμισης επανέρχεται.
- 7) **Ανοσοποιητικό σύστημα:** η υποθρεψία βλάπτει σχεδόν όλο το ανοσοποιητικό σύστημα, αλλά ιδιαίτερα εξασθενεί την κυτταρική ανοσία και την αντίσταση στις λοιμώξεις. Η κύρια επίπτωση στο ανοσοποιητικό σύστημα κατά τη διάρκεια της υποθρεψίας παρατηρείται στα T- λεμφοκύτταρα και στο συμπλήρωμα. Παρατηρείται επίσης ατροφία του θύμου αδένου, καθώς και μείωση των T- λεμφοκυττάρων που βρίσκονται σε αυτόν. Ακόμη, εμφανίζεται υπολευκωματιναιμία, λόγω των αλλαγών στο μεταβολισμό των κυτταροκινών από τη φλεγμονή. Η δράση των κυτταροκινών εξασθενεί (π.χ της ιντερλευκίνης-1) και μάλλον σχετίζεται με το χαμηλό ρυθμό ωρίμανσης των λεμφοκυττάρων. Οι βλάβες στο σύστημα του συμπληρώματος μειώνουν τη φαγοκυττάρωση, τη χημειοταξία και την ενδοκυττάρια καταστροφή των βακτηρίων. Αυτές οι αλλαγές που προκαλεί η υποθρεψία, σε συνδυασμό με την εμφάνιση ασθενειών, επιδρούν αρνητικά στην κατάσταση του ανοσοποιητικού συστήματος. Συνέπειες της μειωμένης ανοσίας είναι η ευαισθησία στις μολύνσεις και η έλλειψη επαρκούς άμυνας για να ξεπεραστούν τραύματα και μολύνσεις. Τα άτομα με ΔΜΣ κάτω των 18,5 kg/m<sup>2</sup> τείνουν να νοσούν περισσότερες ημέρες το χρόνο από την πλειονότητα των ατόμων με ΔΜΣ > 18,5 kg/m<sup>2</sup>. Η επούλωση των πληγών ύστερα από μία εγχείρηση καθυστερεί σε αυτά τα άτομα, όπως επίσης παρατείνεται και η διάρκεια νοσηλείας τους.
- 8) **Επούλωση πληγών:** η υποθρεψία, και ιδιαίτερα η πρόσφατη φτωχή πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων, καθυστερεί το χρόνο επούλωσης των πληγών σε εγχειρισμένους ασθενείς. Ο χαμηλός ΔΜΣ, το χαμηλό σωματικό βάρος και η μειωμένη πρόσληψη τροφής είναι ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης

έλκους πίεσης. Η ισορροπημένη διατροφή βελτιώνει την επούλωση πληγών σε διάρκεια μιας εβδομάδας. Υπάρχουν αποδείξεις ότι η διατροφική υποστήριξη συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης έλκους πίεσης και ότι τα έλκη πίεσης σε ασθενείς που λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής πλούσια σε πρωτεΐνη, τείνουν να θεραπεύονται γρηγορότερα. Η επούλωση των πληγών σε ασθενείς με λοιμώξεις είναι ιδιαίτερα δύσκολη.

- 9) **Ποιότητα ζωής:** η ισορροπημένη διατροφή βελτιώνει την ποιότητα ζωής, καθώς η τροφή δεν αποτελεί μόνο μια απόλαυση των αισθήσεων, αλλά επίσης επηρεάζει την πνευματική και τη φυσική ευεξία των ατόμων. Οι συνέπειες της υποθρεψίας περιλαμβάνουν σταδιακή φυσική, πνευματική και κοινωνική ανικανότητα, όπως και αυξημένη προδιάθεση για ασθένειες και μειωμένη ικανότητα ανάρρωσης (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012).

Όλες αυτές οι δυσλειτουργίες που προκαλούνται, αν συνδυαστούν και με τις ήδη υπάρχουσες συννοσηρότητες και δεν αντιμετωπιστούν άμεσα, καταλαβαίνουμε πως οδηγούν στο θάνατο. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα, η οποία βασίστηκε στο Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II), ένα εργαλείο που εξετάζει τη σοβαρότητα της ασθένειας, η θνησιμότητα λόγω υποθρεψίας σε διάφορες μονάδες εντατικής θεραπείας κυμάνθηκε από 13.6-36% (Samadi, et al., 2016).

Μία δυσλειτουργία που αξίζει να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση είναι η απώλεια μυϊκής μάζας. Η υποθρεψία προκαλεί μείωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής. Εκτός από τις ιστολογικές αλλαγές στους μύες (συγκεκριμένα τη μείωση των ινών τύπου I), η υποθρεψία συνδέεται και με μείωση των πηγών ενέργειας και των ενδιάμεσων στο σκελετικό μυ, όπως το γλυκογόνο, το ATP και η κρεατίνη. Κατά τη στέρηση τροφής, αρχικά μειώνεται η μυϊκή λειτουργία, πριν ακόμη γίνει αντληπτή οποιαδήποτε μεταβολή στη μυϊκή μάζα, ενώ όταν χαθεί μυϊκή μάζα, η μυϊκή λειτουργία επιδεινώνεται περαιτέρω. Αντιθέτως, η λειτουργία αυξάνεται κατά 10-20% κατά τις πρώτες ημέρες επανασίτισης, πριν ακόμη αρχίσει η μυϊκή λειτουργία να αυξάνεται. Κατά την αποκατάσταση της μυϊκής μάζας, ύστερα από αρκετές εβδομάδες, οι λειτουργίες συνεχίζουν να αποκαθίστανται, μέχρι να φτάσουν στα φυσιολογικά επίπεδα του κάθε ατόμου ξεχωριστά. Εκτός από την απώλεια της μυϊκής μάζας, η φλεγμονώδης αντίδραση εξασθενίζει τη μυϊκή δύναμη, την αντοχή και την κινητικότητα. Επομένως, η μυϊκή δύναμη είναι ένα σύνθετο μέτρο της μυϊκής μάζας και της φλεγμονώδους αντίδρασης και ένας χρήσιμος παράγοντας επικινδυνότητας της ποιότητας της ζωής και της ικανότητας ίασης των τραυμάτων και ασθενειών (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Γνωρίζουμε λοιπόν, για πάνω από μία δεκαετία, ότι οι κριτικά άρρωστοι ασθενείς που επιβίωσαν υποφέρουν από σοβαρές

κινητικές δυσλειτουργίες, ακόμη κι όταν διακοπεί η νοσηλεία τους και βγουν από τη μονάδα. Το μυϊκό «μαράζωμα», δηλαδή η απώλεια μυϊκής μάζας συσχετίζεται άμεσα με καθυστερημένο απογαλακτισμό και παρατεταμένη περίοδο νοσηλείας (Puthucheary & Hart, 2014). Όμως, αυτή η απώλεια μυϊκής μάζας, δεν περιορίζεται μόνο στους ασθενείς που βγήκαν από τη μονάδα, αλλά και στους ασθενείς που νοσηλεύονται. Σε μελέτη παρατηρήθηκε ότι η μείωση της μυϊκής μάζας είναι η πιο κοινή επιπλοκή που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια παραμονής στη μονάδα, με ποσοστό που αγγίζει το 25-50% των ασθενών. Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι η ημερήσια απώλεια μυϊκής μάζας ήταν κατά μέσο όρο 2-3% τις πρώτες δέκα ημέρες νοσηλείας. Το ποσοστό αυτής της απώλειας, φαίνεται πως συνδέεται με τη σοβαρότητα της οργανικής ανεπάρκειας και της οξείας ασθένειας των πνευμόνων. (Puthucheary, 2017). Άλλη μελέτη, έδειξε ότι τόσο σε γυναίκες όσο και σε άντρες νοσηλευόμενους στη ΜΕΘ, το ποσοστό χαμηλής μυϊκής μάζας ανερχόταν στο 63% (Weijs, et al., 2014). Εκτός από τη παθοφυσιολογία των ασθενειών που προκαλούν μείωση στο συνολικό ποσοστό του μυϊκού ιστού, σημαντικό ρόλο παίζει και η υποθρεψία. Η έλλειψη μακροθρεπτικών και ενέργειας ή η ασιτία λόγω ασθένειας ή μειωμένης όρεξης, αναγκάζουν το μυϊκό ιστό να μεταβολίσει τα ήδη μειωμένα αποθέματα πρωτεϊνών, προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει ως γλυκογόνο για να λειτουργήσει. Γίνεται λοιπόν, αντιληπτό πως ο ήδη αυξημένος καταβολισμός των πρωτεϊνών λόγω οξείας ή χρόνιας ασθένειας, αυξάνεται ακόμη πιο πολύ κι έτσι προκαλείται παιρετέρω μυϊκό «μαράζωμα» (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Όπως προείπα, η μειωμένη μυϊκή μάζα, συνεισφέρει στην κινητική δυσλειτουργία και στην παρατεταμένη περίοδο νοσηλείας, οδηγώντας σ'ένα κακό βιοτικό επίπεδο. Αν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως αυτή η μείωση, ο ασθενής τελικά καταλήγει σε θάνατο. Δεν είναι λίγες οι έρευνες που έχουν υποδείξει πως το αυξημένο ποσοστό απώλειας μυϊκής μάζας συνδέεται με αυξημένο ποσοστό θνησιμότητας. Μάλιστα, σε μία αναφέρεται πως από τους 29 ασθενείς που απεβίωσαν (25,66%), όλοι τους εμφάνισαν χαμηλότερες τιμές μυϊκής μάζας σε σύγκριση με τους υπόλοιπους (Wang, et al., 2017), ενώ σε μία δεύτερη, πάλι αναφέρεται πως οι ασθενείς που είχαν μειωμένη μυϊκή μάζα είχαν αυξημένη πιθανότητα θανάτου σε σχέση με αυτούς που είχαν αυξημένη, με ποσοστά 45,7% έναντι 20% για τις γυναίκες και 32,3% έναντι 7,5% για τους άντρες, αντίστοιχα (Weijs, et al., 2014). Οι (Weijs, et al., 2014) επίσης ανέφεραν με την έρευνά τους ότι η χαμηλή μυϊκή μάζα και κατά την εισαγωγή των ασθενών στη μονάδα και όχι μόνο κατά την παραμονή τους, συσχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα θνησιμότητας, ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα της ασθένειάς τους (μετρούμενη με το Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score) και το φύλο των ασθενών.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν έτσι, ότι η αξιολόγηση της θρεπτικής κατάστασης του ασθενή, καθώς και της μυϊκής του μάζας παίζει καίριο ρόλο για τη σωστή περίθαλψή του. Όπως

ανέφερα στην εισαγωγή, υπάρχουν πολλοί τρόποι για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση αυτή όπως οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις, βιοχημικοί δείκτες, screening tools (εργαλεία ανίχνευσης), η δυναμομετρία (χειρο)λαβής και άμεση διέγερση μυών, ενεργειακό ισοζύγιο, ισοζύγιο αζώτου κ.τ.λ.

### Ανθρωπομετρικές μετρήσεις:

Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις συνδέονται με τη διατροφή, το γενετικό υλικό, τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, τις κοινωνικές συνθήκες, τον τρόπο ζωής, τη λειτουργική κατάσταση και την υγεία. Η αξιολόγησή τους γίνεται από εκπαιδευμένους επαγγελματίες υγείας, είναι φθηνή, δεν είναι παρεμβατική και προσφέρει λεπτομερείς πληροφορίες για διαφορετικούς ιστούς του οργανισμού. Η ανθρωπομετρική αξιολόγηση, είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για τη διατροφική αξιολόγηση, η οποία έχει σκοπό να καθορίσει αν κάποιος πάσχει από υποθρεψία, αν είναι υπέρβαρος, παχύσαρκος, αν υπάρχει απώλεια μυϊκής μάζας, αν υπάρχει πρόσληψη λιπώδους μάζας ή ανακατανομή λιπώδους ιστού, ενώ αρκετοί από αυτούς χρησιμοποιούνται και για πρόγνωση της θνησιμότητας. Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις χρησιμοποιούνται επιπλέον και για να αξιολογήσουν την πρόγνωση χρόνιων ή οξείων νοσημάτων και να παρέχουν οδηγίες για την ιατρική και διατροφική παρέμβαση στους ασθενείς. Είναι εξαιρετικά αξιόπιστες για να καθορίσουν τη διατροφική κατάσταση, σε σχέση με άλλες πιο ακριβές και πιο πολύπλοκες μεθοδολογίες όπως π.χ η ηλεκτρική βιοεμπέδιση (Sánchez-García, et al., 2007).

- 1) **Σωματικό βάρος:** Αυτή είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη παράμετρος στην κλινική πράξη, αν και αυτή απέχει από την ιδανική κατάσταση, όπου καταγράφεται το βάρος κάθε νοσηλευόμενου και μη, ασθενούς. Οι βραχυπρόθεσμες αλλαγές αντανακλούν το ισοζύγιο υγρών και είναι οι καλύτεροι δείκτες υδατικού ισοζυγίου. Οι μακροπρόθεσμες αλλαγές μπορεί να αντανακλούν καθαρές αλλαγές στην πραγματική μάζα του ιστού, αν και δεν αποτελούν μέθοδο εκτίμησης της αλλαγής στη σύνθεση. Η ακούσια απώλεια βάρους κατά τη διάρκεια των τελευταίων 3-6 μηνών αποτελεί ιδιαίτερα χρήσιμο μέτρο ταξινόμησης της διατροφικής κατάστασης από ήπια (<5%) ως σοβαρή (>10-15%). Ακόμη κι αν υπήρξε απώλεια βάρους για περισσότερο χρόνο, αυτό μπορεί να μη σχετίζεται με δυσθρεψία, εφόσον έχει γίνει πρόσφατη επαναπρόσληψη βάρους. Από την άλλη, αν η απώλεια βάρους είναι συνεχής, πρέπει να διερευνηθούν οι λόγοι. Η μέτρηση του βάρους, είναι επίσης πολύτιμη για τον υπολογισμό του μεταβολικού ρυθμού από συγκεκριμένες εξισώσεις, την εκτίμηση άλλων διατροφικών απαιτήσεων καθώς και τον υπολογισμό των φαρμακευτικών δόσεων, αν και το σφάλμα πρόβλεψης των μεταβολικών εξισώσεων σε οποιοδήποτε άτομο μπορεί να ανέλθει σε ποσοστό 28% σε σύγκριση με τις μετρήσεις της έμμεσης θερμιδομετρίας. Σε άτομα που είναι σημαντικά υπέρβαρα ή λιποβαρή, το ιδανικό βάρος σώματος μπορεί να είναι καλύτερη τιμή αναφοράς για χρήση στις εξισώσεις. Το βάρος είναι το πιο πολύτιμο εργαλείο στην

παιδιατρική πρακτική για την αξιολόγηση της ανάπτυξης, ειδικά όταν συνδυάζεται με το μήκος ή το ύψος στα διαγράμματα ανάπτυξης σε βρέφη (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Για να γίνει σωστά η μέτρηση, πρέπει η ζυγαριά να είναι ηλεκτρονική και να είναι ρυθμισμένη στα κιλά (χιλιογραμμάρια) και όχι σε άλλη μονάδα, ενώ πριν ανεβεί ο ασθενής θα πρέπει να δείχνει μηδενική ένδειξη. Καθώς ο ασθενής ανεβαίνει στην ηλεκτρονική ζυγαριά, θα πρέπει να τοποθετήσει το σώμα του ακριβώς στο κέντρο της (Αnon., n.d.). Παρόλα τα θετικά που παρουσιάζει η μέτρηση του σωματικού βάρους, όπως ευκολία και χαμηλό κόστος, είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί στους ασθενείς που νοσηλεύονται σε μονάδες καθώς πολλές μονάδες στη χώρα μας δεν έχουν ζυγαριά, ενώ τις περισσότερες φορές οι ασθενείς είναι δύσκολο να μετακινηθούν. Επιπλέον, καθώς οι αλλαγές του αντανακλούν το υδατικό ισοζύγιο, είναι πιθανό σε ασθένειες που υπάρχει κατακράτηση υγρών, το βάρος να μην είναι σωστά εκτιμημένο. Ωστόσο, σε μία πρόσφατη έρευνα αποδείχθηκε πως οι ασθενείς που είχαν υψηλή απώλεια βάρους σε σχέση με αυτούς που είχαν μικρή ή καθόλου απώλεια, παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας στον πρώτο χρόνο νοσηλείας τους (de van der Schueren, et al., 2017).

- 2) **Ύψος:** Είναι απαραίτητο να μετράται και το ύψος του ασθενή, κυρίως για τη χρησιμοποίησή του σε άλλους δείκτες όπως στο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) ή σε διαγράμματα βάρους- ύψους. Όταν ο ασθενής δεν είναι κλινήρης, η μέτρηση είναι προτιμότερο να γίνεται με αναστημόμετρο. Οι ασθενείς, θα πρέπει να έχουν την ωμοπλάτη, τους γλουτούς και τις φτέρνες ακουμπισμένες προς το αναστημόμετρο, από τη μεριά που δεν βλέπουν την ένδειξη πάνω του. Ο λαιμός τους θα πρέπει να μην είναι τεντωμένος, αλλά σε μία φυσική θέση, οι φτέρνες να ακουμπούν η μία την άλλη και τα δάχτυλα να σχηματίζουν γωνία 45 °. Τέλος, το κεφάλι θα πρέπει να είναι ευθεία έτσι ώστε να έχει ευθεία θέση με τον ακουστικό πόρο. Όταν ο ασθενής είναι κλινήρης, για να υπολογιστεί το ύψος μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλες μετρήσεις όπως το μήκος του άνω ποδιού, το μήκος του γονάτου κ.τ.λ (Αnon., n.d.). Και στη μέτρηση αυτή υπάρχουν δυσκολίες, καθώς σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχουν αναστημόμετρα ή εξιδικευμένοι επαγγελματίες υγείας που δύνανται να κάνουν τη μέτρηση χωρίς μεγάλα σφάλματα.
- 3) **Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ):** Βάρος σε κιλά (B) διά το τετράγωνο του ύψους σε μέτρα ( $Y^2$ ), εκφράζεται συνήθως σε αυτή τη μορφή και επιτρέπει τη σύγκριση των δύο φύλων και περισσότερων ηλικιακών ομάδων με ένα φυσιολογικό εύρος :  $\Delta\text{ΜΣ} = B \text{ (kg)} / Y^2 \text{ (m}^2\text{)}$ . Η επιβίωση με  $\Delta\text{ΜΣ} < 10 \text{ kg/m}^2$  στις γυναίκες ή  $12 \text{ kg/m}^2$  στους άντρες είναι ασυνήθιστη και τιμές κάτω από  $20 \text{ kg/m}^2$  έχουν θετική συσχέτιση με τη



θνησιμότητα στην έκβαση. Στους ηλικιωμένους που χάνουν ύψος λόγω οστεοπόρωσης, το εύρος κινείται προς τα πάνω, έτσι ώστε  $\Delta\text{ΜΣ} < 22 \text{ kg/m}^2$  να σχετίζεται με κακή έκβαση. Αυτό συνεπάγεται ότι όταν ο  $\Delta\text{ΜΣ}$  πέφτει κάτω από 22, οι ηλικιωμένοι θα πρέπει να θεωρούνται σε υποθρεψία. Ο  $\Delta\text{ΜΣ}$  στην κανονική τιμή, ή ακόμη και στην περιοχή της παχυσαρκίας, μπορεί επίσης να σχετίζεται με υποθρεψία ή δυσθρεψία, αν ο ασθενής έχει χάσει ακούσια βάρος τον τελευταίο καιρό (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Αν και ο υπολογισμός του εμφανίζει πολλά πλεονεκτήματα, είναι πολύ ευαίσθητος δείκτης για να βγάλουμε πόρισμα για τη θρεπτική κατάσταση του ασθενούς. Αυτό συμβαίνει διότι ο  $\Delta\text{ΜΣ}$  δεν λαμβάνει υπόψιν ούτε την ηλικία, ούτε το φύλο, ούτε τη δομή των οστών, ούτε την κατανομή του λίπους, ούτε τη μυϊκή μάζα. Έτσι, μπορεί να προκύψουν λάθη στη θρεπτική αξιολόγηση καθώς φαίνεται να μην εκτιμά καθόλου σωστά τη μυϊκή ή λιπώδη μάζα που παίζουν σημαντικό ρόλο για τη διάγνωση της υποθρεψίας. Για παράδειγμα, ο μυϊκός ιστός φαίνεται να μειώνεται και ο λιπώδης να αυξάνεται καθώς αυξάνεται η ηλικία, ενώ το βάρος και το ύψος να παραμένουν σταθερά. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις, που ενώ ο  $\Delta\text{ΜΣ}$  βρίσκεται στα κανονικά του όρια και ο άνθρωπος να είναι νορμοβαρής, το ποσοστό του λίπος να είναι αυξημένο για την ηλικία του. Επίσης, ο  $\Delta\text{ΜΣ}$  δεν κάνει καθόλου διακρίσεις μεταξύ αντρών και γυναικών όσο αφορά το ποσοστό λιπώδους ιστού, ενώ είναι αποδεδειγμένο ότι οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά (Rothman, 2008). Συμπερασματικά, θα πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί στο να αρκεστούμε μόνο στη μέτρησή του για να βγάλουμε κάποιο πόρισμα για τη θρεπτική κατάσταση του ασθενή και τη ιατρική και διατροφική του παρέμβαση. Σχετικά με τη θνησιμότητα, διάφορες έρευνες έχουν δείξει ότι αυξημένος  $\Delta\text{ΜΣ}$  (με εξαίρεση τους υπερβολικά παχύσαρκους  $\Delta\text{ΜΣ} > 40 \text{ kg/m}^2$ ) συσχετίζεται αντίστροφα με τη θνησιμότητα σε σχέση με αυτούς που έχουν μειωμένο  $\Delta\text{ΜΣ}$  (Pepper, et al., 2016) (Wardell, et al., 2015). Παρόλα αυτά, δεν θα πρέπει να βγάζουμε γρήγορα συμπεράσματα, καθώς όπως είπαμε δεν αντικατοπτρίζει το ποσοστό του λιπώδους ιστού (κυρίως του κοιλιακού) ή της μυϊκής μάζας που συνδέονται αποκλειστικά με συννοσηρότητες και θάνατο.

- 4) **Μέτρηση δερματοπτυχών:** αποτελεί την πιο γρήγορη και φθηνή μέθοδο υπολογισμού σύστασης του σώματος. Βασίζεται στις υποθέσεις ότι το πάχος της υποδόριας λιπώδους μάζας αντικατοπτρίζει ένα σταθερό ποσοστό της συνολικής λιπώδους μάζας και ότι το μέσο πάχος των δερματοπτυχών σε επιλεγμένες περιοχές αντικατοπτρίζει την υποδόρια λιπώδη μάζα. Η μέτρηση των δερματοπτυχών γίνεται συνήθως σε τέσσερις περιοχές: στον τρικέφαλο μυ, στο δικέφαλο μυ, στην υποπλάτια περιοχή και στο λαγόνιο. Τα σημεία μετρώνται τουλάχιστον τρεις φορές και

υπολογίζεται ο μέσος όρος από το άθροισμα των ξεχωριστών μετρήσεων. Οι εξισώσεις πρόβλεψης του σωματικού λίπους από το άθροισμα των δερματοπτυχών χρησιμοποιούν ένα λογαριθμικό μετασχηματισμό του πάχους των δερματοπτυχών, καθώς το σωματικό λίπος δεν συνδέεται γραμμικά με το πάχος των δερματοπτυχών, και επιπλέον την ηλικία και το φύλο του εξεταζόμενου. Η μέτρηση γίνεται με το δερματοπτυχόμετρο, πιάνοντας το δέρμα μεταξύ αντίχειρα και δείκτη, ανακινώντας το απαλά ώστε να αποχωριστεί από τον υποκείμενο μυϊκό ιστό και τραβώντας το μακριά ώστε να εφαρμοστεί στα σκέλη του δερματοπτυχόμετρου. Το δερματοπτυχόμετρο είναι ρυθμισμένο, ώστε να ασκεί συνεχή πίεση. Η μέτρηση απαιτεί δεξιότητα στο να τραβήξει κανείς το δέρμα με το σωστό τρόπο προς τη σωστή πλευρά. Άλλες πηγές που ευθύνονται για διακυμάνσεις είναι οι διαφορές μεταξύ των ατόμων στη συμπίεσιότητα του υποδόριου ιστού. Ορισμένοι άνθρωποι δηλαδή, έχουν σκληρό υποδόριο ιστό, ενώ σε άλλους είναι πλαδαρός και παραμορφώνεται εύκολα. Η μέθοδος δεν εφαρμόζεται σε εξαιρετικά παχύσαρκα άτομα (νοσογόνος παχυσαρκία με ΔΜΣ >40), στα οποία το υποδόριο στρώμα λίπους είναι τόσο μεγάλο, ώστε να εμποδίζει το σωστό πιάσιμο της δερματικής πτυχής. Αν και η αξιολόγηση της σύστασης του σώματος είναι σωστή και γρήγορη και αντικατοπτρίζει και την αξιολόγηση της υποθρεψίας, πολλές φορές παρουσιάζουν σφάλματα της τάξεως από 3-9% ανάλογα με την εμπειρία του κάθε εξεταστή (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Όσο για την πρόβλεψη της θνησιμότητας, έρευνες φαίνεται πως έχουν δείξει ότι όσο αυξάνεται η τιμή των δερματοπτυχών τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα θανάτου του ασθενή (Allison, et al., 2002).

- 5) **Περίμετρος της μεσότητας βραχίονα (MAC) και πάχος της δερματικής πτυχής του τρικεφάλου (TSF):** Η περίμετρος της μεσότητας του βραχίονα μετράται τοποθετώντας τη μεζούρα στη μεσότητα της γραμμής μεταξύ ακρωμίου και ωλεκράνου. Η μέτρηση είναι εύκολη στην εφαρμογή της και οδηγεί μόνο σε μικρά λάθη. Είναι ένα χρήσιμο υποκατάστατο της μέτρησης του βάρους, όπου αυτή είναι αδύνατη. Τα χαμηλά όρια σχετίζονται με θνησιμότητα, νοσηρότητα και κακή ανταπόκριση σε διατροφική υποστήριξη. Σε ηλικιωμένα άτομα, έχει αποδειχθεί ότι η MAC είναι καλύτερος προγνωστικός παράγοντας της θνησιμότητας σε σχέση με το ΔΜΣ. Η MAC μετράει φυσικά το σύνολο των ιστών, οστά, μύες, υγρά και λίπος. Όταν συνδυαστεί με μέτρηση του πάχους της δερματικής πτυχής του τρικεφάλου, μπορεί να προκύψουν χρήσιμες συσχετίσεις μεταξύ μυών και λιπώδους μάζας. Δυστυχώς, η μέτρηση του πάχους της πτυχής του τρικεφάλου με δερματοπτυχόμετρο απαιτεί ιδιαίτερη ικανότητα και μπορεί να προκύψει σφάλμα μέχρι και της τάξεως του 20% μεταξύ των παρατηρητών. Γι' αυτό και το TSF είναι πρωτίστως

ερευνητικό εργαλείο. Τόσο το TSF όσο και η MAC επηρεάζονται από την κατάσταση ισοζυγίου των υγρών. Αμφότερες, μπορούν να σχετιστούν με εκατοστιαία θέση για ηλικία και φύλο: > 15<sup>η</sup> εκατ. θέση : μέτρια δυσθρεψία / <15<sup>η</sup> εκατ. θέση: σοβαρή δυσθρεψία (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Όσο αφορά την πρόβλεψη της θνησιμότητας, πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι όσο μικρότερη είναι η περίμετρος της μεσότητας βραχίονα τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό θανάτου. Ωστόσο, αυτά τα αποτελέσματα βρέθηκε να έχουν συσχέτιση μόνο στον πληθυσμό του δείγματος που ήταν νορμοβαρής, ενώ στους παχύσαρκους δεν βρέθηκε κάποια συσχέτιση (Wu , et al., 2017).

- 6) **Περίμετρος μέσης- Περίμετρος μέσης / περίμετρος ισχίου:** Η περίμετρος μέσης ή ο λόγος της περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο ισχίου είναι και τα δύο ακριβή και απλά μέσα, τα οποία μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε το ποσοστό του κοιλιακού λίπους ( Ahmad , et al., 2016). Όταν το αποτέλεσμα της μέτρησης περιμέτρου μέσης είναι περισσότερο από 102 cm στους άντρες και περισσότερο από 88 cm στις γυναίκες, ο ασθενής χαρακτηρίζεται ως παχύσαρκος (Janssen , et al., 2004). Όταν το αποτέλεσμα της μέτρησης του λόγου της περιμέτρου μέσης προς την περίμετρο ισχίου είναι περισσότερο από 0,9 cm για τους άντρες και περισσότερο από 0,85 cm για τις γυναίκες σημαίνει πως ο ασθενής χαρακτηρίζεται ως παχύσαρκος (Anon., n.d.). Έρευνες έχουν δείξει ότι και οι δύο ανθρωπομετρικοί δείκτες έχουν καλύτερη πρόγνωση από το ΔΜΣ όσο αφορά την αναγνώριση ή κατάταξη της παχυσαρκίας καθώς και όσο αφορά την εμφάνιση ασθενειών, όπως τα καρδιαγγειακά, και την πρόβλεψη της θνησιμότητας (Janssen , et al., 2004) ( Jaeschke, et al., 2015).

### **Βιοχημικοί δείκτες:**

Ο μεταβολισμός υφίσταται αλλαγές, οι οποίες συμβαίνουν λόγω απλού ή χειρουργικού στρες, καρκίνου, κίρρωσης, τραύματος, σήψης, φλεγμονής κ.ά. Η κάθε ασθένεια ή κατάσταση ποικίλλει στο βαθμό που επηρεάζει το μεταβολισμό στον εκάστοτε οργανισμό. Καθώς η κατάσταση ή η σοβαρότητα της ασθένειας του νοσηλευόμενου μεταβάλλεται, αντίστοιχα μεταβάλλεται και ο μεταβολισμός του. Αυτές οι μεταβολικές αλλαγές επηρεάζουν εκτός από τους ιστούς του σώματος και τη διατροφική κατάσταση του οργανισμού, αλλάζοντας την διαθεσιμότητα και τη χρησιμοποίηση των υποστρωμάτων (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια κ.τ.λ.). Όσο η κατάσταση του νοσηλευόμενου χειροτερεύει, τα κλινικά σημάδια ή τα συμπτώματα γίνονται λιγότερο αναξιόπιστα στο να προβλέψουν ή να διαχωρίσουν τις αλλαγές στη φυσιολογία. Γι'αυτό το λόγο, κρίθηκε αναγκαίο να υπάρχουν κάποια αντικειμενικά κριτήρια, τα οποία θα διασαφηνίζουν τόσο τις αλλαγές στη φυσιολογία όσο και στη διατροφική κατάσταση του ασθενή. Αυτά τα αντικειμενικά κριτήρια καλούνται βιοχημικοί δείκτες. Μερικοί από αυτούς είναι η αλβουμίνη, η προαλβουμίνη-τρανσθυρετίνη και η τρανσφερίνη, η κρεατινίνη, τα αμινοξέα πλάσματος, τα τριγλυκερίδια, το β-υδροξυβουτυρικό, οι πρωτεΐνες οξείας φάσης, δεσμευτική πρωτεΐνη της ρετινόλης κ.τ.λ (Mattox & Teasley-Strausburg, 1991).

- 1) **Αλβουμίνη ορού:** είναι η πρωτεΐνη που συναντούμε σε άφθονη ποσότητα στο ανθρώπινο σώμα, παράγεται στο συκώτι ως προαλβουμίνη και παίζει καίριο ρόλο στη μεταφορά ορμονών, λιπαρών οξέων κι άλλων συστατικών. Επίσης, ρυθμίζει το pH και φροντίζει για τη διατήρηση της ογκωτικής πίεσης, μεταξύ άλλων λειτουργιών. Οι φυσιολογικές τιμές της στο αίμα κυμαίνονται από 3,5 -5 g/dL κι έχει χρόνο ημιζωής κατά προσέγγιση 20 ημέρες (Marshall, 2012). Όταν η τιμή της στον ορό πλάσματος είναι αρκετά χαμηλή (κυρίως σε ασθενείς με χρόνιες ασθένειες όπως π.χ χρόνια νεφρική ανεπάρκεια), εμφανίζεται το φαινόμενο που ονομάζεται υποαλβουμιναιμία. Το φαινόμενο αυτό είναι το αποτέλεσμα τόσο της μόλυνσης όσο και της ανεπαρκούς θερμιδικής και πρωτεϊνικής πρόσληψης. Η μόλυνση αλλά και η υποθρεψία αμφοτέρως μειώνουν τη συγκέντρωση της αλβουμίνης, μειώνοντας το ποσοστό σύνθεσής της, ενώ αυτούσια η μόλυνση συνδέεται με μεγαλύτερο καταβολισμό και μεταφορά της ουσίας εξωαγγειακά (Don & Kaysen, 2004). Η αλβουμίνη ορού είναι ένας καλός προγνωστικός παράγοντας χειρουργικού κινδύνου,

αλλά αντανακλά τη σοβαρότητα της νόσου και όχι την υποθρεψία, παρόλο που η καθυστέρηση στην επαναφορά στο φυσιολογικό της συγκέντρωσης της λευκωματίνης ορού μετά από οξεία νόσο, μπορεί να επηρεαστεί από την πρόσληψη ενέργειας και πρωτεϊνών. Η αλβουμίνη επηρεάζεται κυρίως από την κατανομή και την αραίωση, λόγω της αυξημένης διαφυγής της λευκωματίνης από την κυκλοφορία, η οποία συνδέεται με την απάντηση κυτοκινών σε τραυματισμούς και λόγω της αραίωσής της σε έναν αυξημένο εξωαγγειακό όγκο. Η αλβουμίνη έχει μεγάλο χρόνο ημίσειας ζωής, και για αυτό οι μεταβολικές συνέπειες στη συγκέντρωσή της απαιτούν περισσότερο χρόνο για να γίνουν έκδηλες. Επιπλέον, η φυσιολογική εκροή της αλβουμίνης στον εξωαγγειακό διάμεσο χώρο και πίσω μέσω των λεμφαγγείων είναι 10 φορές το ποσοστό της σύνθεσής της (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Ενώ λοιπόν η χρησιμοποίησή της δεν συστήνεται για τη διάγνωση της υποθρεψίας, έρευνες έχουν δείξει ότι οι χαμηλές τιμές της στον οργανισμό (υποαλβουμιναιμία) σχετίζονται σημαντικά με πρόγνωση της θνησιμότητας (Don & Kaysen, 2004) (Honda, et al., 2006).

- 2) **Προαλβουμίνη- τρανσθυρετίνη και τρανσφερίνη:** Εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά με την αλβουμίνη ορού, αφού επηρεάζονται τόσο από τη μόλυνση (οι τιμές τους μειώνονται κατά την ύπαρξη μόλυνσης) (Ritchie, et al., 1999) όσο και από την ανακατομή και αραίωση (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Η τρανσφερίνη, στο ρόλο της ως πρωτεΐνη μεταφοράς σιδήρου in vivo, ανταποκρίνεται περισσότερο στη παθολογία μείωσης της σύνθεσής της, ενώ η μέτρηση τρανσθυρετίνης είναι μία πιο ευαίσθητη μέθοδος ανάδειξης της πρόσφατης πρόσληψης τροφής, αλλά δεν αποτελεί καλό μέσο για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Γιατί, τόσο η τρανσθυρετίνη όσο και η τρανσφερίνη μειώνονται στον ορό όταν υπάρχουν μειωμένα αποθέματα σιδήρου, αλλά η μείωση αυτή μπορεί να προέρχεται και από τη διέγερση των οιστρογόνων. Επιπλέον, οι τιμές της τρανσθυρετίνης μπορεί να φαίνονται λανθασμένα ανεβασμένες, καθώς πολλά φάρμακα την επηρεάζουν, προκαλώντας της αύξηση (Ritchie, et al., 1999). Παρόλα αυτά, η τρανσθυρετίνη σε έρευνα βρέθηκε ότι είναι καλός δείκτης για τη σπλαχνική πρωτεΐνη (Terrier, et al., 2008). Όσο αφορά, την πρόγνωση της θνησιμότητας φαίνεται πως χρησιμοποιείται ως μέσο ο κορεσμός της τρανσφερίνης, με έρευνες να δείχνουν πως όσο μεγαλύτερος είναι ο κορεσμός τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό της θνησιμότητας (Mainous II, et al., 2004). Μεγάλο ποσοστό θνησιμότητας βρέθηκε και σε άλλη έρευνα η οποία εξέτασε το κατά πόσο οι μειωμένες τιμές τρανσθυρετίνης την επηρεάζουν (Terrier, et al., 2008).

- 3) **Κρεατινίνη:** είναι μια ενδογενής ουσία που παράγεται από τη μη-ενζυματική μετατροπή της κρεατινίνης και της φωσφορικής κρεατινίνης, το 95% της οποίας βρίσκεται στους μύες. Η κρεατινίνη δεν είναι δεσμευμένη με πρωτεΐνες του πλάσματος και φιλτράρεται και διηθήται ελεύθερα από το σπειροειδές χωρίς σωληνιακή επαναρρόφηση. Εκκρίνεται από τα νεφρικά σωληνάκια σε μικρές ποσότητες. Η κρεατινίνη ορού χρησιμοποιείται κατά κόρον για να εκτιμήσει το ρυθμό σπειραματικής διήθησης και αν ο ασθενής πάσχει από οξεία ή χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει έρευνες για να βρουν κάποια συσχέτιση μεταξύ των τιμών της στον ορό και της μυϊκής μάζας του ασθενή. Ακόμη, έρευνες έχουν γίνει για να εξετάσουν κατά πόσο επηρεάζει ή υποδεικνύει την έκβαση των ασθενών (Thongprayoon, et al., 2016) . Σε πρόσφατη έρευνα λοιπόν, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι χαμηλές τιμές κατά την είσοδο των ασθενών στη μονάδα συσχετίστηκαν με υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας. Στην ίδια αυτή έρευνα, επίσης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κρεατινίνη μπορεί να αποτελέσει έναν πολύ καλό αναπληρωτή για τη μέτρηση της μυϊκής μάζας, αλλά χρειάζονται κι άλλα στοιχεία (Thongprayoon, et al., 2016). Κατά τη νοσηλεία των ασθενών, αλλαγές στις τιμές της κρεατινίνης (είτε αύξηση, είτε μείωση) προκάλεσαν περισσότερους θανάτους σε σχέση με τους ασθενείς που η κρεατινίνη τους παρέμεινε σταθερή ( Kang, et al., 2017).
- 4) **Αμινοξέα πλάσματος:** η συγκέντρωση της ινσουλίνης κατά την υποθρεψία ή το μαρασμό είναι αρκετά χαμηλή, γεγονός που προκαλεί την απελευθέρωση αμινοξέων και μεταβολιτών από τον σκελετικό μυ για τη γλυκονεογένεση και πιθανώς για την σύνθεση πρωτεΐνης στο ήπαρ. Σε ασθένειες, όπως το σύνδρομο Kwashiorkor, τα επίπεδα ινσουλίνης στο πλάσμα είναι υψηλά, οδηγώντας σε μείωση της συγκέντρωσης των απαραίτητων αμινοξέων (βαλίνη, θρεονίνη,ισολευκίνη, λευκίνη, ιστιδίνη, λυσίνη,μεθειονίνη, τρυπτοφάνη, φαινυλαλανίνη), κυρίως των απαραίτητων αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας, και σε αύξηση της συγκέντρωσης των μη απαραίτητων αμινοξέων. Τα αμινοξέα πλάσματος αντικατοπτρίζουν την πρόσληψη πρωτεϊνών και απαντάνε ταχύτατα στην αναπλήρωση με πρωτεΐνες. Φαίνεται πως σε περιπτώσεις πρωτεϊνικής υποθρεψίας, η συγκέντρωση των απαραίτητων αμινοξέων μειώνεται, ενώ αυτή των μη απαραίτητων, αυξάνεται. Ωστόσο, η χρησιμοποίησή τους ως δείκτη υποθρεψίας φαίνεται πως έχει και μειονεκτήματα καθώς επηρεάζονται σημαντικά από τη φλεγμονή, το τραύμα και άλλες καταστάσεις όπως

διάρροιες, μολύνσεις κ.τ.λ (Shenkin , et al., 1996). Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των αμινοξέων πλάσματος και της θνησιμότητας, αφού υψηλή συγκέντρωση ισολευκίνης, φαινυλαλανίνης, προλίνης, ορνιθίνης και κυστεΐνης σήμαινε και υψηλά ποσοστά θανάτων κυρίως από καρδιαγγειακά (Sun, et al., 2016). Ασθενείς επίσης με ηπατική νόσο τελικού σταδίου που εμφάνισαν υψηλά ποσοστά θνησιμότητας βρέθηκε να έχουν στο πλάσμα χαμηλή συγκέντρωση βαλίνης και χαμηλή αναλογία αμινοξέων διακλαδισμένης αλυσίδας, τα οποία περιέχουν βαλίνη, σε αρωματικά αμινοξέα ( Kinny-Köster , et al., 2016).

- 5) **Τριγλυκερίδια:** είναι εστέρες γλυκερόλης με τρία λιπαρά οξέα. Αποτελούν τα κύρια συστατικά του σωματικού λίπους και είναι παρόντα στο αίμα για να επιτρέψουν την αμφίδρομη μεταφορά λιπώδους ιστού και γλυκόζης αίματος από το ήπαρ. Υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί τύποι τριγλυκεριδίων, με τον κύριο διαχωρισμό τους να είναι αυτός μεταξύ κορεσμένων και ακόρεστων τύπων ( Nelson & Cox, 2000). Σε έρευνα που έγινε σε υποσιτισμένα παιδιά με σύνδρομο kwashiorkor, τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων ήταν αρκετά χαμηλά σε σχέση με τα παιδιά που δεν είχαν υποθρεψία (Ibrahim , et al., 1994). Ωστόσο, σε μια άλλη έρευνα σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, τα αποτελέσματα ήταν τα αντίθετα, καθώς βρέθηκε πως οι υποθρεπτικοί ασθενείς εμφάνιζαν υψηλότερα ποσοστά τριγλυκεριδίων (με ελάχιστη βέβαια διαφορά) (Stenvinkel, et al., 1999). Υψηλά επίπεδα θνησιμότητας από καρδιαγγειακά καθώς και γενικότερα υψηλά επίπεδα θνησιμότητας ανεξαρτήτου ασθένειας, βρέθηκαν να συσχετίζονται με υψηλές τιμές τριγλυκεριδίων, σε έρευνα που διεξήχθη ( Liu , et al., 2013). Σε μία πιο πρόσφατη έρευνα, αποδείχθηκε ξανά ότι τα υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων συνδέονται με υψηλά επίπεδα θνησιμότητας σε πληθυσμό ασθενών που έπασχαν ήδη από στεφανιαία νόσο (Klempfner, et al., 2016).
- 6) **B-υδροξυβουτυρικό:** είναι ένας «βολικός» φορέας ενέργειας από τα λιποκύτταρα σε περιφερικούς ιστούς κατά τη διάρκεια ασιτίας ή άσκησης. Ωστόσο, το β-υδροξυβουτυρικό είναι κάτι περισσότερο από απλός μεταβολίτης, αφού έχει σημαντικό ρόλο ως κυτταρικός σηματοδότης. Αυτές οι ρυθμιστικές του λειτουργίες λειτουργούν ως σύνδεσμος του εξωτερικού περιβάλλοντος με τη γονιδιακή έκφραση και την κυτταρική λειτουργία και εμπλέκονται σημαντικά στην παθογένεση αλλά και στη θεραπεία των μεταβολικών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου και του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Καθώς το β-υδροξυβουτυρικό αποτελεί κετονικό σώμα, είναι σίγουρο ότι κατά περιόδους υποθρεψίας (παρατεταμένης ασιτίας), θα έχει αυξημένες συγκεντρώσεις στο αίμα. Η σχέση αυτή αποδείχθηκε σε έρευνα πάνω σε ποντίκια, αλλά για τη συσχέτιση πάνω σε ανθρώπους δεν έχει πραγματοποιηθεί

ακόμη κάποια έρευνα (Newman & Verdin, 2014) (Firmansyah, et al., 1989). Σε έρευνα που έγινε για το κατά πόσο η αυξημένη συγκέντρωση κετοσωμάτων στο αίμα μπορεί να προκαλέσει αυξημένους θανάτους, βρέθηκε ότι για το β-υδροξυβουτυρικό οξύ, συγκεντρώσεις πάνω από 1000 micromole/l συνυπάρχουσες με ασθένειες που προκαλούν περαιτέρω αύξησή τους, υπήρχε μεγάλη πιθανότητα θνησιμότητας (Kanetake, et al., 2005).

7) **Πρωτεΐνες οξείας φάσης:** είναι οι πρωτεΐνες πλάσματος, οι οποίες διαχωρίζονται σε θετικές και αρνητικές όταν η συγκέντρωσή τους αυξάνεται προσεγγιστικά κατά 25% κατά την ύπαρξη συνθηκών φλεγμονής και όταν μειώνεται, αντίστοιχα (Samols, et al., 2002). Παράγονται από προφλεγματοδείς κυτταρίνες που δρουν σε απομακρυσμένους ιστούς (απάντηση οξείας φάσης) ως μια φυσιολογική, συστημική απάντηση σε μια ευρεία γκάμα από «ενοχλήσεις» στην ομοιόσταση του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένης και της φλεγμονής. Οι πρωτεΐνες οξείας φάσης μπορούν κατά την απάντηση οξείας φάσης να μας βοηθήσουν στο να εντοπίσουμε τις αλλαγές που συμβαίνουν τόσο στην γενικότερη υγεία όσο και στις ελλείψεις των θεραπευτικών συστατικών κι ενέργειας (Gruys , et al., 2005). Κατά την υποθρεψία, αρκετές πρωτεΐνες οξείας φάσης βρέθηκαν αυξημένες (Morlese , et al., 1998). Αυξημένες συγκεντρώσεις πρωτεϊνών οξείας φάσης φαίνεται πως συνδέονται με θνησιμότητα. Έρευνες έχουν δείξει ότι ανεβασμένα επίπεδα c- αντιδρώσας πρωτεΐνης καθώς και ιντερλευκίνης-6 έχουν συνδεθεί με μεγαλύτερες πιθανότητες θανάτου, ανεξαρτήτου αιτιολογίας (Harris, et al., 1999) .

8) **Δεσμευτική πρωτεΐνη της ρετινόλης:** είναι μια μικρού μοριακού βάρους πρωτεΐνη, η οποία στο πλάσμα μεταφέρει ρετινόλη, η οποία είναι συνδεδεμένη με τρανσθυρετίνη. Ο φυσιολογικός της ρόλος είναι να μεταφέρει ρετινόλη από το συκώτι στους ιστούς-στόχους. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς χάνει τη σύνδεση της με την τρανσθυρετίνη και λόγω του χαμηλού μοριακού της βάρους φιλτράρεται στα νεφρά και αποικοδομείται στα εγγύς νεφρικά σωληνάκια. Βασικό στοιχείο για τον υπολογισμό της στο πλάσμα, είναι ο υπολογισμός συγκέντρωσης ρετινόλης στο ήπαρ. Λόγω της σύνδεσής της με τη τρανσθυρετίνη και του μικρού χρόνου ημιζωής (κατά προσέγγιση 12 ώρες), η δεσμευτική πρωτεΐνη της ρετινόλης αντιδρά παρόμοια με την τρανσθυρετίνη και απαντά σε μεγάλο βαθμό σε βραχείες αλλαγές στην πρόσληψη ενέργειας και σε πολύ μικρό βαθμό στην πρόσληψη πρωτεΐνης. Η δεσμευτική πρωτεΐνη της ρετινόλης αντιδρά περισσότερο στη μειωμένη πρόσληψη ενέργειας, ενώ ραγδαία μείωση των επιπέδων της παρατηρείται κατά την υποθρεψία. Επίσης, όταν στο οργανισμό υπάρχει έλλειψη ή ανεπάρκεια βιταμίνης Α (ρετινόλης),



τα επίπεδά της στο πλάσμα μειώνονται επίσης ραγδαία, αφού φαίνεται πως συσσωρεύεται στα ηπατικά κύτταρα. Παρόλα αυτά, φαίνεται πως οι τιμές της στο πλάσμα επηρεάζονται από κάποιες ασθένειες, δηλαδή π.χ μειώνονται στην ύπαρξη υπερθυρεοειδισμού, χρόνιων ηπατικών διαταραχών και στην έλλειψη ψευδαργύρου, ενώ αυξάνονται στους ασθενείς με χαμηλό ρυθμό σπειραματικής διήθησης και σε αυτούς που πάσχουν από αλκοολισμό. Για αυτό, σε τέτοιες περιπτώσεις ίσως δώσει εσφαλμένα αποτελέσματα όσο αφορά την εκτίμηση της διατροφικής κατάστασης του ασθενούς (Shenkin , et al., 1996). Έρευνες έχουν δείξει ότι χαμηλή συγκέντρωση της δεσμευτικής πρωτεΐνης της ρετινόλης στο αίμα πιθανώς να συνδέεται με θνησιμότητα σε ασθενείς που έπασχαν όμως από παγκρεατικό καρκίνο (Ciriqi, et al., 1991). Έρευνες για το αν προκαλείται θνησιμότητα από τη δεσμευτική πρωτεΐνη της ρετινόλης δεν υπάρχουν, αλλά γνωρίζοντας πως σχεδόν όλη η βιταμίνη Α στο αίμα συσχετίζεται μαζί της, μπορούμε να πούμε ότι χαμηλά επίπεδα της πρωτεΐνης αυτής έχουν συσχετιστεί τόσο με φλεγμονή κι αν δεν αντιμετωπιστούν εγκαίρως και με θνησιμότητα ( Erhardt, et al., 2004) (Mayo-Wilson, et al., 2011).

### **Screening tools (εργαλεία ανίχνευσης) :**

Ένα καλό εργαλείο ανίχνευσης δεν θα πρέπει μόνο να είναι απλό, γρήγορο και εύκολο στη χρήση του από το προσωπικό, αλλά οφείλει να πληροί και ορισμένα κριτήρια, όπως προγνωστική εγκυρότητα, εγκυρότητα περιεχομένου και αξιοπιστία, ενώ επιπλέον θα πρέπει να οδηγεί σε κατάλληλη και σαφή δράση. Την τελευταία δεκαετία έχει αναπτυχθεί μια ποικιλία εργαλείων για την ανίχνευση της υποθρεψιάς. Αυτά περιλαμβάνουν συνήθως απλές ερωτήσεις σχετικά με το πραγματικό βάρος, την πρόσφατη ακούσια απώλεια βάρους και την πρόσφατη πρόσληψη τροφής. Μετρήσεις ύψους και βάρους, με υπολογισμό ΔΜΣ ανήκουν επίσης στα χαρακτηριστικά στοιχεία. Παραδείγματα έγκυρων, εύκολων και γρήγορων εργαλείων ανίχνευσης είναι το Malnutrition Screening Tool- MST και το Short Nutritional Assessment Questionnaire- SNAQ. Ορισμένα από τα εργαλεία ανίχνευσης περιλαμβάνουν επίσης κλινική κρίση, φυσική εξέταση, εκτίμηση της βαρύτητας της νόσου και υπολογισμό θρεπτικών συστατικών, αν και αυτά δεν θα πρέπει να χαρακτηριστούν ως εργαλεία ανίχνευσης, αλλά πιο σωστά να θεωρηθούν ως εκτιμήσεις, όπως π.χ η υποκειμενική σφαιρική αξιολόγηση (Subjective Global Assessment- SGA), η οποία έχει χρησιμοποιηθεί για πάνω από 20 χρόνια και χρησιμοποιείται συχνά ως σημείο αναφοράς για ανάπτυξη νέων εργαλείων. Το Nutritional Risk Screening (NRS-2002), που εγκρίθηκε από την ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) και το Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), που αναπτύχθηκε από την BAPEN (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition), χρησιμοποιούνται ευρέως στην Ευρώπη. Για τη χρήση SGA και NRS-2002 απαιτείται μια σχετική εκπαίδευση. Ορισμένα εργαλεία ελέγχου είναι περισσότερα κατάλληλα για συγκεκριμένες κατηγορίες ασθενών. Για ενήλικες ασθενείς που νοσηλεύονται είναι κατάλληλα το υποστηριζόμενο από την ESPEN NRS-2002 ή το MUST, το SNQ ή το MST. Στην κοινότητα το MUST απέδειξε την αξία του. Για τους ηλικιωμένους στην κοινότητα ή στο νοσοκομείο είναι κατάλληλα το MNA (Mini Nutritional Assessment) ή η συντομότερη μορφή του, το MNA-SF (Short-Form Mini Nutritional Assessment) (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012).

- 1) **Malnutrition Screening Tool- MST:** Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε, το εργαλείο αυτό ανίχνευσης συγκρίθηκε με την υποκειμενική σφαιρική αξιολόγηση σε ασθενείς με κίνδυνο υποθρεψιάς και τα αποτελέσματα τόσο για

τους διατροφικούς παράγοντες όσο και για την εκτίμηση της παρατεταμένης διάρκειας νοσηλείας ήταν σχεδόν τα ίδια. Έτσι, ελέγχθηκε η αξιοπιστία του, η οποία βρέθηκε υψηλή με ποσοστό (93-97%), όσο αφορά την διαπίστωση της υποθρεψίας. Από τότε, αποτελεί ένα απλό, γρήγορο, έγκυρο κι αξιόπιστο μέσο για τους ασθενείς που παρουσιάζουν κίνδυνο να εμφανίσουν υποθρεψία (Ferguson, et al., 1999). Επίσης, σε άλλη έρευνα πάλι συγκρίθηκε με την υποκειμενική σφαιρική αξιολόγηση, αυτή τη φορά σε ασθενείς που λαμβάνουν ραδιοθεραπεία και πάλι τα αποτελέσματά του ήταν αξιόπιστα για την ανίχνευση υποθρεψίας (Ferguson, et al., 1999).

2) **Short Nutritional Assessment Questionnaire- SNAQ:** είναι κυρίως ένα εργαλείο ανίχνευσης που υπολογίζει το ποσοστό της απώλειας βάρους και του ΔΜΣ. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 291 ασθενείς προέβλεψε σωστά τον επικείμενο κίνδυνο υποθρεψίας. Μάλιστα, οι ερωτήσεις που περιείχε όπως «Χάσατε βάρος παρά τη θέληση σας;», «Παρατηρήσατε κάποια μείωση στην όρεξή σας;» και « Χρησιμοποιήσατε ροφήματα που περιείχαν συμπληρώματα μικροθρεπτικών/ μακροθρεπτικών ή εντερική/ παρεντερική διατροφή τον τελευταίο μήνα;» φάνηκε να συσχετίστηκαν περισσότερο με την πρόβλεψη της υποθρεψίας (Kruizenga, et al., 2005). Σε μια πιο πρόσφατη έρευνα, πάλι αυτές οι τρεις ερωτήσεις φάνηκε να έχουν υψηλή προγνωστική αξία για τη διάγνωση της υποθρεψίας σε νοσοκομειακό πληθυσμό (Neelemaat, et al., 2008). Σε σύγκριση που έγινε με το MNA screening tool, παρατηρήθηκε πως ήταν ικανό να διαγνώσει αυτούς που θα έχαναν βάρος σε μικρότερο χρονικό διάστημα (Rolland, et al., 2012). Συμπερασματικά, κι αυτό το εργαλείο ανίχνευσης είναι αξιόπιστο για χρήση στη διάγνωση υποθρεψίας.

3) **Subjective Global Assessment- SGA:** αποτελεί το βασικό εργαλείο ανίχνευσης και χρησιμοποιείται ως «golden standard» για να διαπιστωθεί η αξιοπιστία και η ευκολία χρησιμοποίησης των νέων εργαλείων που πρόκειται να δημιουργηθούν. Είναι απλό, γρήγορο, με μεγάλη προγνωστική αξία τόσο για τη διάγνωση της υποθρεψίας όσο και για την αναγνώριση των ασθενών που θα επωφεληθούν από εξειδικευμένη διατροφική περίθαλψη. Συμπεριλαμβάνει την καταγραφή ιστορικού για την πρόσφατη λήψη τροφής, τις αλλαγές στο βάρος, γαστροεντερικά συμπτώματα και κλινική εξέταση (Anon., n.d.). Έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με προχωρημένο καρκίνο, το SGA διέγινε την

υποθρεψία με ευαισθησία 96% και ακρίβεια 86% (Thoresen, et al., 2002). Συστηματική ανάλυση της βιβλιογραφίας (110 έρευνες- άρθρα) που υπάρχει πάνω στο SGA υπέδειξε ότι η υποκειμενική σφαιρική αξιολόγηση είναι ένα έγκυρο εργαλείο για τη διάγνωση της υποθρεψίας σε νοσηλευόμενους και χειρουργικούς ασθενείς και μάλιστα φαίνεται να παρουσιάζει ανωτερότητα στη διάγνωση της υποθρεψίας, σε σύγκριση με τα άλλα εργαλεία ανίχνευσης που υπάρχουν (da Silva Fink , et al., 2015).

4) **Nutritional Risk Screening – NRS 2002:** ο σκοπός του NRS-2002 είναι να διαγνώσει την υποθρεψία ή τον κίνδυνο εμφάνισης της υποθρεψίας σε νοσηλευόμενους ασθενείς. Περιλαμβάνει ερωτήσεις για την εκτίμηση των ποσοστών πρόσφατης απώλειας βάρους και του ΔΜΣ, ένα σύστημα βαθμολόγησης της σοβαρότητας της ασθένειας, η οποία σοβαρότητα καθορίζεται και αντανακλάται από τις αυξημένες διατροφικές απαιτήσεις. Καθώς συμπεριλαμβάνει και το σύστημα βαθμολόγησης της σοβαρότητας της ασθένειας, φαινομενικά μπορεί να καλύψει όλες τις πιθανές κατηγορίες ασθενών σε ένα νοσοκομείο. Μάλιστα, κάνει και διαφοροποιήσεις καθώς ένας ασθενής που έχει ήδη κάποιο νόσημα και παθαίνει μια υποτροπή βαθμολογείται με μεγαλύτερο σκορ από τον ασθενή που δεν παθαίνει υποτροπή. Συμπεριλαμβάνει επίσης, ως παράγοντα κινδύνου για εμφάνιση ή ύπαρξη υποθρεψίας, την αυξημένη ηλικία. Η αξιοπιστία του ως εργαλείο διάγνωσης ελέγχθηκε τόσο από κλινικές δοκιμές σε 212 νοσηλευόμενους ασθενείς και βιβλιογραφική ανασκόπηση από την ESPEN, όσο και από το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε σε κλινικές-νοσοκομεία στη Δανία, όπου και βρέθηκε αξιόπιστο και χρήσιμο για το 99% των περιπτώσεων (KONDRUP, et al., 2003).

5) **Malnutrition Universal Screening Tool – MUST:** ο σκοπός του είναι να ανιχνεύσει την υποθρεψία ή τον κίνδυνο εμφάνισης υποθρεψίας σε νοσηλευόμενους ασθενείς, βασισμένο στην υπάρχουσα γνώση ότι η επιβαρυσμένη θρεπτική κατάσταση του οργανισμού σχετίζεται με επιβαρυσμένη λειτουργία. Η προβλεπτική του εγκυρότητα βασίζεται σε προηγούμενες και νέες μελέτες για την επίδραση της ημιασιτίας/ ασιτίας στην διανοητική και σωματική λειτουργία καθώς και στην ταυτόχρονη εγκυρότητα συγκρινόμενη με άλλα εργαλεία ανίχνευσης. Νέα σειρά μελετών περιγράφει την εξασθένηση της λειτουργίας του οργανισμού ως αποτέλεσμα της απώλειας βάρους, με διάφορους ρυθμούς-ποσοστά απώλειας να επιδρούν διαφορετικά στη λειτουργική κατάσταση του οργανισμού. Έχει τεκμηριωθεί με έρευνες ότι το MUST εμφανίζει μεγάλο βαθμό

αξιοπιστίας και η εγκυρότητά του διασφαλίστηκε τόσο με την ύπαρξη επιστημονικής ομάδας στην κατασκευή του, όσο και με τη δοκιμή του σε αρκετά νοσοκομεία σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο (KONDRUP, et al., 2003).

- 6) **Mini Nutritional Assessment – MNA/ Short- Form Mini Nutritional Assessment- SF-MNA:** ο σκοπός τους είναι να ανιχνεύσουν την υποθρεψία ή τον κίνδυνο εμφάνισης υποθρεψίας σε ηλικιωμένους που είτε τους παρέχεται ιατρική φροντίδα σπίτι, είτε σε ηλικιωμένους που βρίσκονται σε κλινικές και νοσοκομεία. Αν και όλα τα προαναφερθέντα εργαλεία ανίχνευσης μπορούν να διαγνώσουν υποθρεψία σε ηλικιωμένους, για τους συγκεκριμένους ηλικιωμένους που έχουν «εύθραυστη» υγεία, βρέθηκε ότι το MNA είναι το καταλληλότερο. Συμπεριλαμβάνει ερωτήσεις για τη διατροφική πρόσληψη των ασθενών και για τις φυσικές και πνευματικές τους λειτουργίες. Η προβλεπτική εγκυρότητα του MNA έχει αξιολογηθεί αποδεικνύοντας τη σύνδεσή του με τα αρνητικά αποτελέσματα υγείας, την κοινωνική λειτουργία, τη θνησιμότητα και τον υψηλότερο αριθμό επισκέψεων στον γενικό ιατρό. Σε τυχαioποιημένες μελέτες, επίσης αξιολογήθηκε η αξιοπιστία του, ο σύντομος χρόνος διεξαγωγής του (λιγότερο από 10 λεπτά) καθώς και η πρακτικότητά του (KONDRUP, et al., 2003). Όταν συγκρίθηκε σε έρευνα η σύντομη μορφή του MNA (SF-MNA) με την πλήρη μορφή του (MNA), βρέθηκε εξίσου αξιόπιστη και έγκυρη (Kaiser, et al., 2009).

### Δυναμομετρία (χειρο)λαβής – άμεση διέγερση μυών:

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η μυϊκή λειτουργία των ασθενών παίζει καίριο ρόλο τόσο για τη διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης του ασθενή, όσο και για την εκτίμηση της επιβίωσής του.

- 1) Δυναμομετρία (χειρο)λαβής: μετράει τη μυϊκή ισχύ και αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο στη διατροφική αξιολόγηση και παρακολούθηση και σχετίζεται επαρκώς με την έκβαση των εγχειρήσεων και την κλινική βελτίωση (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Είναι μια δοκιμασία ισομετρικής δύναμης των μυών του πήχη (ιδιαίτερα των καμπτήρων των δακτύλων, καρπού και αγκώνα). Αποτελεί μια απλή μέτρηση η οποία γίνεται με τη βοήθεια ενός δυναμόμετρου χειρός και μπορεί να παρέχει μια πολύ καλή εικόνα της γενικής δύναμης του ατόμου. Επιπλέον, χαμηλές τιμές της φαίνεται να αποτελούν προγνωστικό δείκτη πιθανού μελλοντικού τραυματισμού (π.χ. στην ωμική ζώνη), ενώ η επαναλαμβανόμενη αξιολόγηση βοηθά στην παρακολούθηση μιας μετεγχειρητικής κατάστασης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια σε αγύμναστα άτομα, παιδιά και ηλικιωμένους καθώς και σε ασθενείς, αφού δίνει ικανοποιητική πρόγνωση της υγείας και των επιπέδων θρέψης των ηλικιωμένων. Ο δοκιμαζόμενος βρίσκεται σε όρθια στάση, κρατώντας με το δυνατό του χέρι τη λαβή του χειροδυναμόμετρου. Το χέρι αυτό, το οποίο θα εφαρμόσει τη δύναμη στο χειροδυναμόμετρο, πρέπει να βρίσκεται στο πλάι του σώματος χωρίς ωστόσο να ακουμπάει το σώμα. Η προσπάθεια πρέπει να είναι μέγιστη και να έχει διάρκεια τουλάχιστον 2 sec. Η μέτρηση επαναλαμβάνεται και η καλύτερη προσπάθεια (σε kg) καταγράφεται. Επίσης, ακολουθείται η ίδια διαδικασία με τη διαφορά ότι ο αγκώνας βρίσκεται σε κάμψη 90° (Κρασέ, et al., 2015).
- 2) Άμεση διέγερση μυών: περιλαμβάνει την ηλεκτρική διέγερση των προσαγωγών μυών του αντίχειρα και άμεση μέτρηση της συστολής, της δύναμης και της χαλάρωσης, επιτρέποντας τον εντοπισμό των καμπυλών δυναμικής συχνότητας. Οι αλλαγές μπορούν να ανιχνευθούν στα αρχικά στάδια της αστίας και της επανασίτισης. Ο Jeejeebhoy και οι συνεργάτες του, το έκαναν δημοφιλές ως ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μέτρηση της ακούσιας μυϊκής δύναμης, ανεξάρτητης από τον έλεγχο του νευρικού συστήματος (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Η λειτουργία των μυϊκών κυττάρων μετρήθηκε ύστερα από άμεσο ερέθισμα και βρέθηκε ότι ύστερα από πολυήμερη νηστεία μειώθηκε, ενώ επιδεινώθηκε μετά τη μείωση της κυτταρικής μάζας (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012).

### Ενεργειακό ισοζύγιο:

Το ενεργειακό ισοζύγιο υπολογίζεται αν από τη συνολική ενεργειακή πρόσληψη ενός οργανισμού αφαιρέσουμε τη συνολική ενεργειακή δαπάνη. Η συνολική ενεργειακή δαπάνη (Total Energy Expenditure- TEE) σε υγιή άτομα αποτελείται κυρίως από τη δαπάνη ενέργειας ηρεμίας (Resting Energy Expenditure- REE : περίπου 60% της TEE) και από τη δαπάνη ενέργειας σε φυσική δραστηριότητα (Activity induced Energy Expenditure- AEE: περίπου 30% της TEE). Επιπρόσθετα, η θερμική επίδραση της τροφής ( Diet induced Energy Expenditure – DEE) αποτελεί περίπου το 10% της TEE. Η REE είναι το αποτέλεσμα ενεργειών της ομοιοστασίας, όπως η διατήρηση των δυναμικών ισορροπίας των ιόντων στην κυτταρική μεμβράνη και ο κύκλος των υποστρωμάτων, π.χ. συνεχής σύνθεση και αποδόμηση πρωτεϊνών, γλυκογόνου, λιπώδους ιστού και ενδιάμεσων προϊόντων στη γλυκονεογένεση. Οι κύκλοι αυτοί εξυπηρετούν στη διατήρηση μιας συνεχούς κατάστασης επαγρύπνησης του μεταβολισμού, που επιτρέπει την ταχεία αντίδραση σε εξωτερικά ερεθίσματα. Η REE είναι το αποτέλεσμα κυρίως του μεταβολισμού της μυϊκής μάζας του σώματος και συνεπώς εξαρτάται από μεταβλητές που σχετίζονται με αυτή, π.χ σωματικό βάρος, ύψος και ηλικία. Οι κακώσεις και οι λοιμώξεις αυξάνουν την REE μέσω των νευρικών ερεθισμάτων και ερεθισμάτων από κυτοκίνες στον υποθάλαμο, καθώς και μεταβολών στην έκκριση κατεχολαμινών και νευροδιαβιβαστών. Στις περισσότερες περιπτώσεις η αύξηση είναι μέτρια και σε μεγάλο βαθμό αντισταθμίζεται από την ακίνησια. Η AEE είναι εξαιρετικά μεταβλητή, ανάλογα φυσικά με το μέγεθος της σωματικής δραστηριότητας αλλά και τη φυσική ικανότητα, δεδομένου ότι ένας ασκούμενος παραπληγικός ασθενής, για παράδειγμα, μπορεί να έχει αρκετές φορές υψηλότερη ενεργειακή δαπάνη κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας συγκριτικά με ένα υγιές άτομο. Μια σταθερή τιμή για την TEE, π.χ. 30 kcal/g, είναι χρήσιμη για κλινικούς σκοπούς ως αρχική εκτίμηση, αλλά είναι φανερό από την παραπάνω συζήτηση ότι η τιμή αυτή θα ποικίλλει ανάλογα με τις περιστάσεις. Κάποιος πρέπει να είναι προετοιμασμένος, ως εκ τούτου, για να προσαρμόσει την πρόσληψη ενέργειας σύμφωνα με τις μετρήσεις παρακολούθησης. Το ενεργειακό περιεχόμενο της τροφής που καταναλώνεται, προσδιορίζεται είτε με τη θερμιδομετρία των τροφών, είτε με τη μέτρηση της περιεκτικότητάς της σε λίπος, άζωτο (πρωτεΐνη), νερό και τέφρα και του προσλαμβανόμενου εκ διαφοράς περιεχομένου σε υδατάνθρακες. Οι θερμιδομετρικές τιμές του λίπους, του αζώτου και των υδατανθράκων στην συνέχεια μετρώνται σε αντιπροσωπευτικά δείγματα καθαρών μακροθρεπτικών συστατικών. Αφαιρώντας την ενέργεια κοπράνων, που επίσης μετράται με θερμιδομετρία, μπορεί να υπολογιστεί η απορρόφηση ενέργειας από διάφορες τροφές που είναι συνήθως περίπου 95%. Η προς μεταβολισμό ενέργεια αναφέρεται στο αληθές ενεργειακό κέρδος του οργανισμού μετά την απορρόφηση, αλλά στην περίπτωση της πρωτεΐνης λαμβάνεται επίσης υπόψη η ενέργεια που

χάνεται στα ούρα ως αζωτούχα τελικά προϊόντα του μεταβολισμού. Για παράδειγμα, η ουρία έχει ενεργειακή αξία (22,6 KJ/g N), σε αντίθεση με άλλα τελικά προϊόντα του μεταβολισμού, όπως το CO<sub>2</sub> και το H<sub>2</sub>O, τα οποία έχουν μηδενική ενεργειακή αξία. Στην περίπτωση του μεταβολισμού των λιπών και των υδατανθράκων, το είναι ουσιαστικά τα τελικά προϊόντα του οργανισμού ( αν και σε νηστεία/ασιτία μπορεί να εμφανιστούν κετόνες στα ούρα, ενώ σε διαβητικούς ασθενείς μπορεί να αποβληθούν στα ούρα τόσο σάκχαρα όσο και κετόνες). Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι για την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών και ιδιαίτερα σε περίπτωση νόσου πρέπει να ληφθεί υπόψη η επίδραση της νόσου (και το στάδιο αυτής) και της δυσθρεψίας στην ενεργειακή μεταβολή. Αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο έχουμε όταν η δαπάνη ενέργειας είναι μεγαλύτερη από την προσλαμβανόμενη. Αν το αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο δεν γίνει άμεσα αντιληπτό και δεν αντιμετωπιστεί, οδηγεί στην υποθρεψία (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012).

Οι ακριβείς και λεπτομερείς πληροφορίες της πρόσληψης ενέργειας είναι κρίσιμες για την αξιολόγηση του ισοζυγίου της καθώς και της διατροφικής κατάστασης. Το διατροφικό ιστορικό περιλαμβάνει τόσο τις ποιοτικές όσο και τις ποσοτικές παραμέτρους της δίαιτας για την αξιολόγηση της προσλαμβανόμενης ενέργειας. Μια μοναδική εικοσιτετράωρη μέτρηση της διαιτητικής πρόσληψης χαρακτηρίζει την παρούσα πρόσληψη, ενώ το διατροφικό ιστορικό αντανάκλα την πρόσληψη κατά τη διάρκεια μιας μεγαλύτερης χρονικής περιόδου. Τα ημερολόγια διατροφής είναι χρήσιμα, για να διαμορφωθεί μια εικόνα των επιμέρους προσλήψεων, αλλά η συμπληρωματική έρευνα από έναν επαγγελματία είναι απαραίτητη για την επίτευξη αξιόπιστων μετρήσεων. Τα ερωτηματολόγια διατροφικών συχνοτήτων (Food Frequency Questionnaires) χρησιμοποιούνται συχνά για τη μελέτη της διατροφής και της υγείας, αλλά πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικώς σε πληθυσμούς για τους οποίους σχεδιάστηκαν. Οι ενεργειακές απαιτήσεις των ασθενών καθορίζονται καλύτερα μέσω έμμεσης θερμιδομετρίας, αν και η μέτρηση αυτή δεν είναι ευρέως διαθέσιμη στην καθημερινή πράξη. Υπάρχουν επίσης, πολλές εξισώσεις για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ενέργειας, αλλά η πλειονότητά τους, εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις από τις πραγματικές ανάγκες όπως αυτές καθορίζονται από την έμμεση θερμιδομετρία (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Αναλυτικά, κάποιοι τρόποι υπολογισμού της ενεργειακής πρόσληψης είναι:

- 1) **Ανάκληση προηγούμενου 24ωρου**: η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε επιδημιολογικές μελέτες, αλλά είναι μικρής σημασίας. Αυτό συμβαίνει γιατί συχνά υποεκτιμά την πρόσκληση ενέργειας και πρωτεΐνης, αλλά μπορεί να προτείνει σημαντικές μειώσεις ή ασυνήθιστα πρότυπα κατανάλωσης τροφίμων. Ένα διατροφικό ιστορικό που περιλαμβάνει ανάκληση για



μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από το τελευταίο 24ωρο, το σωστό ερωτηματολόγιο (κατάλογος τροφίμων) και χορηγείται από εκπαιδευμένο προσωπικό, είναι ικανό να δώσει μια έγκυρη πρόβλεψη της διατροφικής πρόσληψης. Αυτή η μέθοδος έχει επικυρωθεί με τη χρήση βιολογικών δεικτών (24ωρη έκκριση αζώτου ουρίας) για την πρόσληψη πρωτεΐνης και διπλά σεσημασμένου νερού για την πρόσληψη ενέργειας (Shenkin , et al., 1996).

- 2) **Καταγραφή εβδομαδιαίου διατολογίου:** η διαδικασία είναι πολύ απλή και συμπεριλαμβάνει την εβδομαδιαία (4-7 ημέρες) καταγραφή των τύπων και των μερίδων των τροφίμων που καταναλώνει ο ενδιαφερόμενος. Αν και η μέθοδος αυτή μπορεί να παρουσιάσει τη διατροφική πρόσληψη ενέργειας μόνο κατά προσέγγιση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς που είναι σε κίνδυνο ανάπτυξης υποθρεψίας και σε ασθενείς για τους οποίους πρέπει να παρθεί η απόφαση για το αν θα ξεκινήσουν ή αν θα σταματήσουν την εντερική-παρεντερική διατροφή (Shenkin , et al., 1996).
- 3) **Έμμεση θερμιδομετρία:** το ποσό της ενέργειας το οποίο απελευθερώνεται κατά την οξείδωση ενός μείγματος από υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λίπη μπορεί να προβλεπεί με ακρίβεια από την ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώθηκε και του διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε (Shenkin , et al., 1996).

### Ισοζύγιο αζώτου:

Είναι κυρίως ερευνητικό εργαλείο, καθώς στην κλινική πράξη η πρόσληψη σχεδόν πάντοτε υπερεκτιμάται και οι απώλειες στα ούρα, τα κόπρανα, το δέρμα, τις πληγές κ.λπ. υποεκτιμώνται. Η τεχνική Kjeldahl για τον υπολογισμό του ολικού αζώτου είναι καλύτερη από την εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω της ουρίας των ούρων. Αν και υπό κανονικές συνθήκες, η ουρία περιέχει το 80% του αζώτου των ούρων, το ποσοστό ποικίλλει ανάλογα με την υποθρεψία και τη νόσο. Παρόλα αυτά, μεγάλες αλλαγές στην απέκκριση της ουρίας μπορεί να αποτελούν χρήσιμη ένδειξη των μεταβολών του καταβολισμού των πρωτεϊνών. Η αστία με χαμηλό ρυθμό αποσύνθεσης και επαναπαραγωγής πρωτεϊνών σε ασθενείς καλά ενυδατωμένους χαρακτηρίζεται από χαμηλή συγκέντρωση της ουρίας στον ορό (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012).

Το ισοζύγιο αζώτου μετράται με τη συλλογή των απωλειών αζώτου στα ούρα, τα κόπρανα, το δέρμα και διάφορες απώλειες (ιδρώτας, εκκρίσεις κ.λπ.) και με αφαίρεση αυτών των απωλειών από τη μετρούμενη περιεκτικότητα σε άζωτο των πρωτεϊνών που προσλαμβάνονται. Για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων, αυτά τα ισοζύγια μετρώνται σε διάφορα επίπεδα πρόσληψης πρωτεΐνης, από ανεπάρκεια μέχρι πολύ υψηλότερα από την εκτιμώμενη επάρκεια, με καθορισμό του σημείου τομής που αντιστοιχεί σε μηδενικό υπόλοιπο. Κάθε επίπεδο πρόσληψης εξετάζεται για αρκετές ημέρες, συχνά μετά από περίοδο προσαρμογής στο τροποποιημένο επίπεδο πρόσληψης διατροφής, προκειμένου να διασφαλιστεί μια μεταβολικά σταθερή κατάσταση σε κάθε πρόσληψη. Λόγω των τεχνικών προβλημάτων που παρουσιάζονται, είναι κατανοητό ότι λίγες μελέτες με ανάλογες πλήρεις αναλύσεις είναι διαθέσιμες, ενώ δεν έχει πραγματοποιηθεί προς το παρόν καμία large artis μελέτη σε ασθενείς. Ωστόσο, ένας αριθμός τροποποιημένων διαδικασιών έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες ομάδες ασθενών, παρέχοντας χρήσιμα αποτελέσματα, τα οποία δημιούργησαν μια βάση για την εκτίμηση των αναγκών σε πρωτεΐνες αυτών των ομάδων ασθενών.

Ισοζύγιο αζώτου = πρόσληψη αζώτου (g/24 ώρες) – (άζωτο στα ούρα [g/24ώρες] + 2 g/24 ώρες

- Διόρθωση 4 g/24 ώρες στην περίπτωση που χρησιμοποιείται το άζωτο ουρίας ούρων
- Πρόσληψη αζώτου = (grams πρωτεΐνης/24 ώρες)/6.25
- Κατά την πρόσληψη 1 g πρωτεΐνης/kg/d: η απώλεια αζώτου στα ούρα θα αντιστοιχεί σε περίπου 0,85 g/kg/d, η απώλεια στα κόπρανα θα ισοδυναμεί με 0,1 g/kg/d και η απώλεια από το δέρμα και τις διάφορες πηγές θα ισοδυναμεί με περίπου 0,03 g/kg/d.

Με ποικίλες προσλήψεις η απώλεια στα ούρα θα ποικίλλει, ενώ οι απώλειες στα κόπρανα, στο δέρμα κ.λπ. δεν θα διαφέρουν ουσιαστικά σε μία συνηθισμένη δυτική διατροφή σε εύκρατο κλίμα. Η απώλεια στα κόπρανα, ωστόσο, εξαρτάται από την περιεκτικότητα στην διατροφή σε ίνες, δεδομένου ότι η υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες θα αυξήσει τη μικροβιακή χλωρίδα του κόλου και κατά συνέπεια θα αυξήσει την περιεκτικότητα του βακτηριακού αζώτου στα κόπρανα. Επιπλέον, οι πρωτεΐνες σε τροφές χαμηλής περιεκτικότητας θα αυξήσουν τις απώλειες αζώτου στα κόπρανα. Οι πρωτεΐνες χαμηλής βιολογικής αξίας θα αυξήσουν επίσης την απώλεια αζώτου στα ούρα. Η ευκολία πέψης και η βιολογική αξία συνδυάζονται με τη χρήση καθαρής πρωτεΐνης (Net Protein Utilization-NPU), που είναι το κλάσμα της πρωτεΐνης που κατακρατήθηκε από τον οργανισμό με μία αύξηση στην πρόσληψη μίας συγκεκριμένης πρωτεΐνης. Η ποσότητα της πρωτεΐνης που απαιτείται για τη διατήρηση του ισοζυγίου αζώτου αποτελείται από δύο βασικά χαρακτηριστικά: απαραίτητα αμινοξέα και άλλες μορφές του αζώτου (κυρίως παρέχονται ως μη απαραίτητα αμινοξέα). Το τελευταίο αποτελείται από οποιαδήποτε μορφή αζώτου που μπορεί να εισέλθει στο μεταβολισμό της αμμωνίας στο σώμα και να ενσωματωθεί στα αμινοξέα με απαμίνωση ή τρανσαμίνωση. Το ποσό των απαραίτητων αμινοξέων που απαιτούνται σε υγιή ενήλικα άτομα αντιστοιχεί περίπου στο 27,7% των συνολικών αναγκών σε πρωτεΐνες, ενώ στα παιδιά είναι λίγο μεγαλύτερο (28,6 – 33,5% ), ανάλογα με την ηλικία. Σε νοσούντα άτομα οι αντιδράσεις σύνθεσης απαιτούν επιπλέον αμινοξέα, π.χ. η προλίνη για τη σύνθεση κολλαγόνου, τα αρωματικά αμινοξέα για τη σύνθεση αντισωμάτων και πρωτεϊνών οξειάς φάσης και γλουταμίνη για ταχέως διαιρούμενα κύτταρα. Υπό αυτές τις συνθήκες, αμινοξέα που συνήθως δεν είναι απαραίτητα μπορούν να γίνουν υπό όρους απαραίτητα, λόγω της περιορισμένης ικανότητας σύνθεσής τους, π.χ. γλουταμίνη σε βαρέως πάσχοντες. Ομοίως, σε ασθενείς με μειωμένη ηπατική λειτουργία, η κυστεΐνη μπορεί να μην παράγεται σε επαρκείς ποσότητες από μεθειονίνη και συνεπώς οι απαιτήσεις σεθειούχα αμινοξέα σε αυτούς μπορεί να μην καλύπτονται από τα αποθέματα μεθειονίνης και μόνο. Επιπλέον, μετά από μία περίοδο απώλεια βάρους, τα ενήλικα άτομα μπορεί να έχουν απαιτήσεις για απαραίτητα αμινοξέα που προσομοιάζουν αυτές ενός παιδιού σε ηλικία ανάπτυξης, λόγω των αναγκών για τους αναδομούμενους ιστούς. Η ποσότητα και η σύνθεση των πρωτεϊνών που απαιτούνται για να διατηρηθεί το ισοζύγιο αζώτου σε ασθενείς μπορεί επομένως να διαφέρουν ουσιαστικά από αυτές των υγιών. Κατά τη διάρκεια της οξειάς φάσης της νόσου, οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι της σίτισης είναι η αποκατάσταση και η διατήρηση της λειτουργίας. Το ισοζύγιο αζώτου μπορεί να είναι ενδεικτικό απώλειας ή αύξησης των πρωτεϊνών του οργανισμού και δεν αποτελεί αυτοσκοπό. Ωστόσο, ελλείψει συγκεκριμένων δοκιμών για την επάρκεια πρόσληψης πρωτεϊνών, κάποια μέτρηση ισοζυγίου αζώτου είναι

χρήσιμη σε διάφορες κλινικές ρυθμίσεις, δεδομένου ότι μια εμμένουσα κατάσταση αρνητικού ισοζυγίου αζώτου δεν είναι συμβατή με τη ζωή. Η γενική παραδοχή του ισοζυγίου αζώτου ως κριτηρίου για επαρκή πρόσληψη, οφείλεται μόνο στην έλλειψη ενός πιο συγκεκριμένου κριτηρίου. Η επάρκεια για πολλά άλλα βασικά θρεπτικά συστατικά βασίζεται στη θεραπεία ή την πρόληψη συγκεκριμένων παθολογικών καταστάσεων (π.χ. το σκορβούτο και η βιταμίνη C), αλλά μια τόσο συγκεκριμένη διαταραχή που να σχετίζεται με αρνητική πρόσληψη πρωτεϊνών δεν είναι γνωστή. Ωστόσο, ένα σταθερά αρνητικό ισοζύγιο αζώτου θα οδηγήσει σε απώλεια σωματικής μάζας άλιπου ιστού, κυρίως του μυϊκού (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Σε πρόσφατη μελέτη, σε ασθενείς νοσηλευόμενους στη ΜΕΘ, βρέθηκε ότι αυτοί που έπασχαν από υποθρεψία και δεν προσλάμβαναν την κατάλληλη για αυτούς ποσότητα πρωτεΐνης, είχαν όλοι αρνητικό ισοζύγιο αζώτου (Danielis, et al., 2017). Επίσης, σε άλλη μελέτη που διεξήχθη, επίσης όλοι οι ασθενείς που είχαν αρνητικό ισοζύγιο αζώτου συσχετίστηκαν με την ύπαρξη ή εμφάνιση υποθρεψίας (Pelekhaty, et al., 2018). Στην ίδια έρευνα, το αρνητικό ισοζύγιο αζώτου στους ασθενείς συσχετίστηκε και με αυξημένη θνησιμότητα (Pelekhaty, et al., 2018). Ανάμεσα σε άλλους προγνωστικούς δείκτες για τη θνησιμότητα, βρέθηκε αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ ισοζυγίου αζώτου και θνησιμότητας, καθώς όσο αρνητικό ήταν το ισοζύγιο αζώτου τόσο μεγάλωναν οι πιθανότητες για τους νοσηλευόμενους ασθενείς με οξεία νεφρική βλάβη να απεβιώσουν (Bufarah, et al., 2018).

## Ειδικό μέρος

### ΣΚΟΠΟΣ

Οι ασθενείς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) χρειάζονται εξειδικευμένη ιατρική περίθαλψη συμπεριλαμβανομένης και της διατροφικής περίθαλψης- φροντίδας καθώς παρουσιάζουν αρκετές επιπλοκές, οι οποίες προκαλούνται από οξεία αντίδραση ή δυσλειτουργία σε ένα ή περισσότερα όργανα ή συστήματα οργάνων όπως π.χ το αναπνευστικό ή το καρδιαγγειακό σύστημα (Samadi, et al., 2016). Όλοι αυτοί οι ασθενείς είναι σε μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης κάποιας μόλυνσης και η μόλυνση φαίνεται πως συνδέεται και με την υποθρεψία ( Powers & Samaan, 2014). Υποθρεψία είναι η κατάσταση κατά την οποία, ο οργανισμός εμφανίζει ανεπάρκεια ή έλλειψη ιχνοστοιχείων και βιταμινών και συνδέεται με αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας ή κακής ποιότητας διατροφή, χαμηλό ύψος για την ηλικία, χαμηλό βάρος για το ύψος και χαμηλό βάρος για την ηλικία (Organization, n.d.). Η κατάσταση αυτή προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε διάφορα όργανα και ιστούς του σώματος όπως π.χ στο κεντρικό νευρικό σύστημα και κυρίως στον εγκέφαλο και επηρεάζει τις λειτουργίες των οργάνων, όπως την καρδιακή, τη νεφρική, τη μυϊκή, την αναπνευστική λειτουργία, την επούλωση των πληγών, την ποιότητα ζωής κ.λ.π. (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Εκτός από τα σοβαρά προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει η υποθρεψία στον ασθενή, αν δεν αντιμετωπιστεί σωστά και εγκαίρως, οδηγεί τελικά σε θάνατο. Έρευνες, μάλιστα, έχουν δείξει ότι η υποθρεψία συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα, ανεξάρτητα από την ασθένεια ή την αιτία θανάτου του κάθε νοσηλευόμενου (Söderström, et al., 2017). Για τη διάγνωση της υποθρεψίας χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι, όπως ανθρωπομετρικές μετρήσεις ( μέτρηση δερματοπτυχών, περίμετρος μεσότητας βραχίονα κ.τ.λ.), βιοχημικοί δείκτες (τρανσφερίνη, προαλβουμίνη, κρεατινίνη κ.τ.λ), screening tools (εργαλεία ανίχνευσης όπως το NRS-2002, SGA κ.τ.λ. ), η δυναμομετρία (χειρο)λαβής και άμεση διέγερση μυών, ενεργειακό ισοζύγιο, ισοζύγιο αζώτου κ.τ.λ. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως είναι σημαντικό να γίνεται σωστά η διάγνωση της υποθρεψίας.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να συγκρίνει την ικανότητα διάγνωσης υποθρεψίας μέσω χρήσης της περιμέτρου μεσότητας βραχίονα και του SGA screening tool, τη συνολική θνησιμότητα και κατά πόσο οι τιμές κρεατινίνης ορού κατά την είσοδο του ασθενή στη ΜΕΘ και η διακύμανση της κατά την περίοδο της νοσηλείας, συσχετίζεται με θνησιμότητα.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:

Στην έρευνα συμμετείχαν 100 ασθενείς από το νομό Λάρισας, οι οποίοι επιλέχθηκαν τυχαία από τους ασθενείς οι οποίοι εισέρχονταν για νοσηλεία στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) του Πανεπιστημιακού Γενικού Νοσοκομείου Λάρισας (ΠΓΝΛ). Η μελέτη διεξήχθη μεταξύ των μηνών Σεπτεμβρίου του 2017 και Ιουλίου του 2018. Οι νοσηλευόμενοι ασθενείς είχαν ηλικία από 20 μέχρι 88 έτη, ύψος από 157 cm ή 1,57 m έως 190 cm ή 1,9 m και βάρος από 55 kg μέχρι 95 kg. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος αναφέρονται αναλυτικά στον πίνακα 1. Άδεια για τη διεξαγωγή της έρευνας λήφθηκε από τις αρμόδιες αρχές.

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ΗΛΙΚΙΑ	100	20,00	88,00	60,3	16,93
ΥΨΟΣ	100	157,00	190,00	175,01	8,73
ΒΑΡΟΣ	100	55,00	95,00	76,64	9,32
Valid N (listwise)	100				

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά δείγματος

### Διατροφική πρόσληψη:

Η διατροφική πρόσληψη του δείγματος υπολογίστηκε βάση των κατευθυντήριων οδηγιών της ESPEN (Kreymann , 2006), δηλαδή αναλυτικά αναφέρεται στον πίνακα 2.

CLINICAL SETTINGS	ENERGY SUPPLY (KCAL/KG ACTUAL BODY WEIGHT/DAY, (EXCEPT*))
<b>▲ ACUTE AND INITIAL PHASE WHATEVER THE INITIAL DISEASE</b>	
• With severe undernutrition	25-30
• Without undernutrition	20-25 (women) 25-30 (men)
• With obesity	15
• With overweight	20 (kcal/kg ideal body weight/day)*
<b>▲ POSTACUTE PHASE AND LONG-TERM STAY WHATEVER THE INITIAL DISEASE</b>	
• With severe undernutrition	30-35
• Without undernutrition	25-30
• With obesity	15

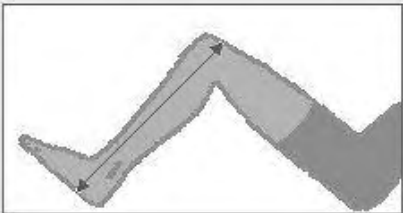
• With overweight	-----	25 (kcal/kg ideal body weight/day)*
<b>EXCEPT FOR:</b>		
Severe sepsis	-----	30-35
Multiple trauma	-----	30-35
Necrotising pancreatitis	-----	35-40
Heart, lung, kidney and liver insufficiency	-----	35-40
<b>▲ SEVERE BURNS</b>		
• Post-resuscitation period	-----	10-15
Burn Area <20%	-----	25-30
Burn Area 20-40%	-----	35
Burn Area >40%	-----	40

## Πίνακας 2. Διατροφική πρόσληψη στη ΜΕΘ

### Ανθρωπομετρία:

Το βάρος των ασθενών καταγράφηκε κατά προσέγγιση με βάση το Ιδανικό Βάρος Σώματος (ΙΒΣ) και την πείρα του ιατρικού προσωπικού. Η ηλικία τους καταγράφηκε βασιζόμενη στα στοιχεία των συγγενών των ασθενών ή των άλλων κλινικών που νοσηλεύονταν πριν την εισαγωγή στη ΜΕΘ. Το ύψος του δείγματος καταγράφηκε, όταν ήταν δυνατόν με τη χρησιμοποίηση μέτρου, ενώ όταν δεν ήταν, με τη χρησιμοποίηση μέτρου για το μήκος γονάτου (βλ. Εικόνα 1) (Cockram & Baumgartner , 1990) (Hickson & Frost , 2003).

**Estimating height from knee height**



While lying supine, both the knee and ankle of the patient are held at a 90-degree angles. One blade of a sliding Mediform caliper is placed under the heel of the foot, and the other blade is placed on the anterior surface of the thigh. The shaft of the caliper is held parallel to the long axis of the lower leg, and pressure is applied to compress the tissue. Height (in cm) is then calculated from the formula below:

Females  
 $\text{Height in cm} = 84.88 - (0.24 \times \text{age}) + (1.83 \times \text{knee height})$

Males  
 $\text{Height in cm} = 64.19 - (0.04 \times \text{age}) + (2.02 \times \text{knee height})$

**Εικόνα 1. Υπολογισμός ύψους από το μήκος γονάτου. Τροποποίηση από Cockram & Baumgartner και Hickson & Frost.**

Στην έρευνα καταγράφηκε επίσης και η περίμετρος μεσότητας του βραχίονα – mid-arm circumference (MAC) με τη χρήση μέτρου και υπολογίστηκε τοποθετώντας τη μεζούρα στη μεσότητα της γραμμής μεταξύ ακρωμίου και ωλεκράνου. Ασθενείς οι οποίοι είχαν MAC < 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση ήταν υποθεραπευτικοί και εμφάνιζαν υψηλό κίνδυνο θνησιμότητας (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Οι ασθενείς είχαν MAC από 23 cm έως 39,5 cm (πίνακας 3.), ενώ ο διαχωρισμός τους σε εκατοστιαίες θέσεις πραγματοποιήθηκε βάση της εικόνας 2 και της εικόνας 3 (McDowell, et al., 2008).

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ MAC ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MAC	100	23,00	39,50	31,1550	3,55739
Valid N (listwise)	100				

**Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά MAC δείγματος**

**Table 22. Mid-arm circumference in centimeters for females 20 years of age and older by race and ethnicity and age, by mean, standard error of the mean, and selected percentiles: United States 2003–2006**

Race and ethnicity and age	Number examined	Mean	Standard error	Percentile									
				5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	
All race and ethnicity groups <sup>1</sup>													
Centimeters													
20 years and over	4,195	31.9	0.15	24.3	25.7	26.5	27.9	31.0	35.1	37.4	39.2	42.0	
20–29 years	685	30.3	0.30	23.5	24.2	25.1	26.2	29.0	33.1	35.8	37.6	41.4	
30–39 years	652	31.9	0.29	24.7	25.8	26.9	27.9	30.7	35.3	37.9	39.5	41.3	
40–49 years	773	32.7	0.28	24.9	26.2	27.1	28.7	31.7	35.9	38.2	40.1	42.4	
50–59 years	585	32.8	0.23	25.6	26.3	27.4	28.6	32.0	35.9	38.5	40.0	42.3	
60–69 years	683	33.0	0.20	25.5	27.0	27.8	29.0	32.1	36.1	37.9	39.5	43.7	
70–79 years	452	31.3	0.28	24.4	25.8	26.7	27.9	30.6	34.1	35.9	37.3	39.5	
80 years and over	365	29.2	0.23	22.7	23.8	24.9	26.1	28.9	32.0	33.5	34.5	36.0	
Non-Hispanic white													
20 years and over	2,158	31.7	0.18	24.2	25.6	26.4	27.8	30.8	34.8	36.9	38.7	41.5	
20–29 years	602	30.8	0.30	23.7	24.9	25.7	27.1	29.5	33.6	36.3	38.3	40.6	
40–49 years	665	32.5	0.23	25.0	26.1	27.0	28.4	31.6	35.8	37.9	39.8	42.2	
60 years and over	891	31.4	0.17	23.8	25.6	26.6	27.9	30.9	34.4	36.3	37.4	40.1	
Non-Hispanic black													
20 years and over	925	34.4	0.25	25.3	26.8	28.2	29.9	33.9	38.0	40.5	42.3	45.6	
20–29 years	319	33.6	0.38	24.8	26.0	27.1	28.8	33.0	37.5	40.0	41.5	44.8	
40–49 years	347	35.3	0.31	28.1	27.8	29.6	31.0	34.7	39.2	41.4	43.1	45.8	
60 years and over	259	34.2	0.45	25.7	26.8	28.3	30.1	34.1	37.3	39.7	41.3	45.3	
Mexican American <sup>2</sup>													
20 years and over	798	32.2	0.25	25.3	26.4	27.2	28.6	31.6	35.1	37.4	38.8	40.5	
20–29 years	294	31.7	0.34	25.0	26.0	26.5	28.0	31.1	34.6	36.9	37.9	40.3	
40–49 years	221	33.2	0.29	26.6	27.7	28.3	29.7	32.5	36.0	38.1	39.2	40.5	
60 years and over	273	32.1	0.30	25.5	26.2	27.5	28.5	31.4	35.2	36.5	38.3	40.5	

<sup>1</sup>Persons of other races and unknown race and ethnicity are included.

<sup>2</sup>NHTF: Dominican females ages excluded.

**Εικόνα 2. MAC κι εκατοστιαίες θέσεις στις γυναίκες.**



Table 23. Mid-arm circumference in centimeters for males 20 years of age and older by race and ethnicity and age, by mean, standard error of the mean, and selected percentiles: United States 2003–2006

Race and ethnicity and age	Number examined	Mean	Standard error	Percentile								
				5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th
All race and ethnicity groups <sup>1</sup>												
Centimeters												
20 years and over	4,349	34.1	0.11	27.5	29.0	29.9	31.2	33.8	36.8	38.2	39.5	41.4
20–29 years	791	33.7	0.23	26.7	28.1	29.4	30.6	33.1	36.4	38.2	39.3	41.8
30–39 years	726	34.6	0.17	28.6	29.7	30.4	31.6	34.1	36.8	38.4	39.8	41.9
40–49 years	781	35.1	0.20	28.7	30.2	31.0	32.5	34.7	37.5	38.9	40.2	42.2
50–59 years	570	34.2	0.20	27.9	29.4	30.1	31.3	33.9	36.6	38.3	39.4	41.4
60–69 years	652	34.0	0.23	27.7	29.4	30.1	31.1	33.7	36.4	37.9	39.1	40.8
70–79 years	594	32.5	0.19	26.2	27.8	28.6	30.0	32.3	34.7	36.2	37.5	38.8
80 years and over	325	29.9	0.16	24.4	25.8	26.5	27.6	29.9	31.8	32.8	34.3	35.4
Non-Hispanic white												
20 years and over	2,264	34.2	0.13	27.6	29.1	30.0	31.3	33.9	36.7	38.2	39.5	41.3
20–29 years	658	34.2	0.22	27.6	29.1	29.9	31.3	33.7	36.7	38.2	39.7	41.9
40–49 years	692	34.8	0.22	28.5	30.0	30.7	32.3	34.6	37.2	38.7	40.1	41.5
60 years and over	914	33.0	0.14	26.4	28.1	29.1	30.4	32.6	35.3	37.0	38.1	40.0
Non-Hispanic black												
20 years and over	908	35.0	0.21	28.0	29.3	30.0	31.6	34.4	37.9	39.7	41.5	44.4
20–29 years	351	35.5	0.31	28.3	29.1	30.5	31.6	36.0	38.2	40.8	42.5	45.4
40–49 years	298	35.1	0.29	28.6	29.8	30.1	31.8	34.4	37.9	39.5	41.3	43.8
60 years and over	269	33.3	0.25	26.2	27.4	28.7	30.4	33.2	36.1	37.9	39.0	40.7
Mexican American												
20 years and over	880	33.3	0.19	27.7	28.7	29.6	30.9	32.1	35.6	38.9	37.9	39.8
20–29 years	364	33.5	0.30	27.8	28.7	29.7	31.0	33.2	35.9	37.2	38.2	40.0
40–49 years	243	33.2	0.19	*	29.0	29.7	31.1	33.2	35.4	38.3	37.0	*
60 years and over	273	32.2	0.33	25.5	27.4	28.3	29.7	31.9	34.7	36.2	37.0	38.8

\* Figure does not meet standards of reliability or precision.

<sup>1</sup> Persons of other races and unknown race and ethnicity are included.

### Εικόνα 3. MAC κι εκατοστιαίες θέσεις στους άντρες.

#### Εργασία ανίχνευσης:

Για τη διάγνωση της υποθρεψίας, δηλαδή της «φτωχής» διατροφής κατάστασης των ασθενών, χρησιμοποιήθηκε η υποκειμενική σφαιρική αξιολόγηση (subjective global assessment – SGA screening tool) και τα ερωτηματολόγια του χρησιμοποιήθηκαν για τον εκάστοτε ασθενή (βλ. Εικόνα 4.) (Detsky , et al., 1987). Α score σχετιζόταν με καθόλου/μειωμένο κίνδυνο υποθρεψίας, Β score με μέτρια υποθρεψία και C score με σοβαρή υποθρεψία και θνησιμότητα (βλ. Εικόνα 5.) (Gupta , et al., 2005).

Subjective Global Assessment			
Name:			
Date:			
<b>Medical History</b>		A	B
<b>WEIGHT</b>	Usual weight ..... Current weight .....		
Wt change past 6 months	Amount weight loss ..... % weight loss .....		
0-5% loss		.	.
5-10% loss		.	.
>10% loss		.	.
<b>Weight change past 2 weeks</b>	Amount .....		
No change; normal weight		.	.
Increase to within 5%		.	.
Increase (1 level above)		.	.
No change, but below usual wt		.	.
Increase to within 5-10%		.	.
Decrease		.	.
<b>DIETARY INTAKE</b>		A	B
No change; adequate		.	.
No change; inadequate		.	.
<b>Change</b>	Duration of change .....		
Suboptimal diet		.	.
Full liquid		.	.
Hypocaloric liquid		.	.
Starvation		.	.
Intake borderline; increasing		.	.
Intake borderline; decreasing		.	.
Intake poor; no change		.	.
Intake poor; increasing		.	.
Intake poor; decreasing		.	.
<b>GASTROINTESTINAL SYMPTOMS</b>	Frequency (never, daily, no. of times/week) Duration (<2wk, >2wk)		
Nausea		.	.
Vomiting		.	.
Diarrhoea		.	.
Anorexia		.	.
None; intermittent		.	.
Some (daily >2 week)		.	.
All (daily >2 week)		.	.
<b>FUNCTIONAL CAPACITY</b>	Duration of change .....	A	B
No dysfunction		.	.
Difficulty with ambulation/normal activities		.	.
Bed/chair-ridden		.	.
<b>Change past 2 week</b>			
Improved		.	.
No change		.	.
Regressed		.	.

Physical examination	A	B	C
<b>SUBCUTANEOUS FAT</b>			
Under the eyes	Slightly bulging area		Hollowed look; depression, dark circles
Triceps	Large space between fingers		Very little space between fingers, or fingers touch
Biceps	Large space between fingers		Very little space between fingers, or fingers touch
<b>MUSCLE WASTING</b>			
Temple	Well-defined muscle/fat	Slight depression	Hollowing; depression
Clavicle	Not visible in males; may be visible but not prominent in females	Some protrusion; may not be all the way along	Protruding/prominent bone
Shoulder	Rounded	No square look; acromion process may protrude slightly	Square look; bones prominent
Scapula/ribs	Bones not prominent; no significant depressions	Mild depressions or bone may show slightly; not all areas	Bones prominent; significant depressions
Quadriceps	Well rounded; no depressions	Mild depression	Depression; thin
Calf	Well developed		Thin; no muscle definition
Knee	Bones not prominent		Bones prominent
Interosseous muscle between thumb and forefinger	Muscle protrudes; could be flat in females		Flat or depressed area
<b>OEDEMA (related to malnutrition)</b>	No sign	Mild to moderate	Severe
<b>ASCITES (related to malnutrition)</b>	No sign	Mild to moderate	Severe
<b>OVERALL SGA RATING</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

Adapted from: Detsky et al., 1994<sup>3</sup>; Baxter Healthcare Corporation, 1993; McCann, 1996 (Ferguson, Bauer, Banks, Capra, 1996)<sup>6</sup>

This is a consensus document from Dietitian Nutritionists from the Nutrition Education Materials Online, "NEELO", team. Posted: May 2019. Due for Review: November 2014.

Εικόνα 4. SGA screening tool.

Table 3 Guidelines for Subjective Global Assessment Categories		
Stage A	Stage B	Stage C
Well nourished	> 5% weight loss within a few weeks	Obvious signs of malnutrition (eg, severe loss of subcutaneous tissue, possible edema)
<b>OR</b>		
Recent non-fluid weight gain	No weight stabilization or weight gain	Clear and convincing evidence of weight loss
<b>and/or</b>		
Improvement in components of history, (eg, improved symptoms, intake)	Definite decrease in intake	Mild subcutaneous tissue loss

Εικόνα 5. SGA score και υποθρεψία.

### Βιοχημικοί δείκτες:

Και για τους 100 ασθενείς γινόταν και κατά την είσοδό τους στη μονάδα, αλλά και κατά τη διάρκεια παραμονής τους καθημερινώς, συλλογή κρεατινίνης πλάσματος. Οι τιμές της κρεατινίνης κυμάνθηκαν από 0,22 έως και 8,2 mg/dl και τα επιμέρους χαρακτηριστικά φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα 4. Στην παρούσα μελέτη φυσιολογικές τιμές κρεατινίνης θεωρήθηκαν οι 0,7-1,3 mg/dl για τους άντρες και 0,6-1,1 mg/dl για τις γυναίκες, οι οποίες είναι σύμφωνες με το Ινστιτούτο Μελέτης Ουρολογικών Παθήσεων (ΙΜΟΠ) (Αnon., n.d.). Για να διαπιστώσουμε αν ο ασθενής είχε αύξηση, μείωση είτε στασιμότητα στην κρεατινίνη του κατά τη νοσηλεία, θεωρήσαμε ως αρχική τιμή την τιμή που παρουσίασε κατά την είσοδό του στη μονάδα και τη συγκρίναμε με την τιμή που είχε μια εβδομάδα πριν βγει από τη μονάδα ή πριν απεβιώσει.

### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΡΕΑΤΙΝΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	100	,22	8,20	1,4491	1,27195
Valid N (listwise)	100				

**Πίνακας 4. Χαρακτηριστικά κρεατινίνης δείγματος.**

### Στατιστική ανάλυση:

Οι μεταβλητές εκφράζονται σαν μέσοι όροι  $\pm$  τις τυπικές αποκλίσεις τους. Για συσχέτιση ποσοτικής με ποιοτικής μεταβλητής χρησιμοποιήθηκαν τα ποσοστά και τα θηκογράμματα της κάθε μεταβλητής καθώς κι ανεξάρτητος έλεγχος t-test, ενώ για συσχέτιση δύο ποιοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν crosstabs και bar charts, από τα οποία συγκρίθηκαν τα ποσοστά τους καθώς και έλεγχος  $\chi^2$  για την απόδειξη συσχέτισης. Για κάθε πίνακα συνάφειας  $2 \times 2$  χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Σημαντικά θεωρήθηκαν τα αποτελέσματα με  $p < 0.05$ . Για την ανάλυση του δείγματος χρησιμοποιήθηκε το SPSS.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

### ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ZΩΗ	70	70,0	70,0	70,0
	ΘΑΝΑΤΟΣ	30	30,0	30,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πίνακας 5. Συνολική θνησιμότητα του δείγματος.**

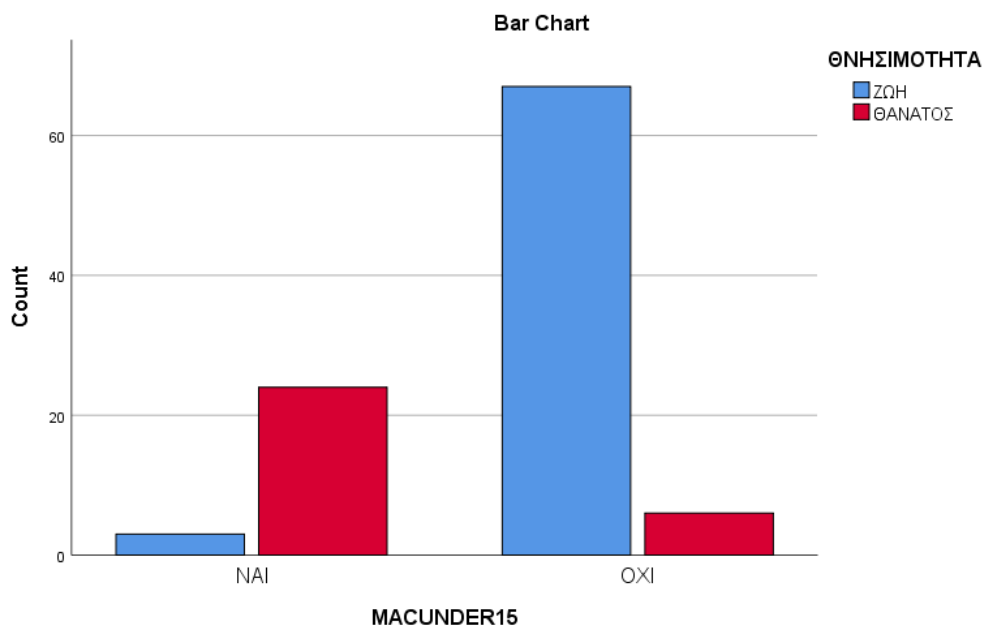
30 (30%) από τους 100 νοσηλευόμενους ασθενείς βρήκαν το θάνατο κατά τη διάρκεια νοσηλείας τους στη ΜΕΘ.

### MACUNDER15 \* ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ Crosstabulation

			ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ		
			ZΩΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	Total
MACUNDER15	NAI	Count	3	24	27
		% within MACUNDER15	11,1%	88,9%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	4,3%	80,0%	27,0%
		% of Total	3,0%	24,0%	27,0%
MACUNDER15	OXI	Count	67	6	73
		% within MACUNDER15	91,8%	8,2%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	95,7%	20,0%	73,0%
		% of Total	67,0%	6,0%	73,0%
Total		Count	70	30	100
		% within MACUNDER15	70,0%	30,0%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

**Πίνακας 6. MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα του δείγματος.**

**Διάγραμμα 1. MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα δείγματος.**



Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	61,078 <sup>a</sup>	1	,000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	57,297	1	,000		
Likelihood Ratio	61,859	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
N of Valid Cases	100				

**Πίνακας 7. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα του δείγματος.**

Καθώς μιλάμε για πίνακα συνάφειας 2x2 θα χρησιμοποιηθεί το Fisher's exact test για το οποίο  $p=0,000<0,05$ , συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Η MAC κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση κι η επιβίωση του ασθενή έχουν στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ τους.

Όπως γνωρίζουμε η MAC κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση συσχετίζεται με υποθρεψία και θνησιμότητα (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012). Στο δείγμα μας, 24 άτομα τα οποία είχαν MAC <15<sup>η</sup> θέση βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 88,9%, ενώ από τα 73 άτομα που δεν βρισκότουσαν κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση, μόνο τα 8 βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 8,2%.

## MAC

		ΘΝΗΣΙΜΟΤΗ	Percentiles						
		TA	5	10	25	50	75	90	95
Weighted	MAC	ZΩH	27,0000	28,0500	30,7500	33,0000	34,0000	36,9000	38,0000
Average(Definition 1)		ΘANA	24,1000	25,0000	26,0000	28,0000	29,2500	32,0000	34,8000
Tukey's Hinges	MAC	ZΩH			31,0000	33,0000	34,0000		
		ΘANA			26,0000	28,0000	29,0000		

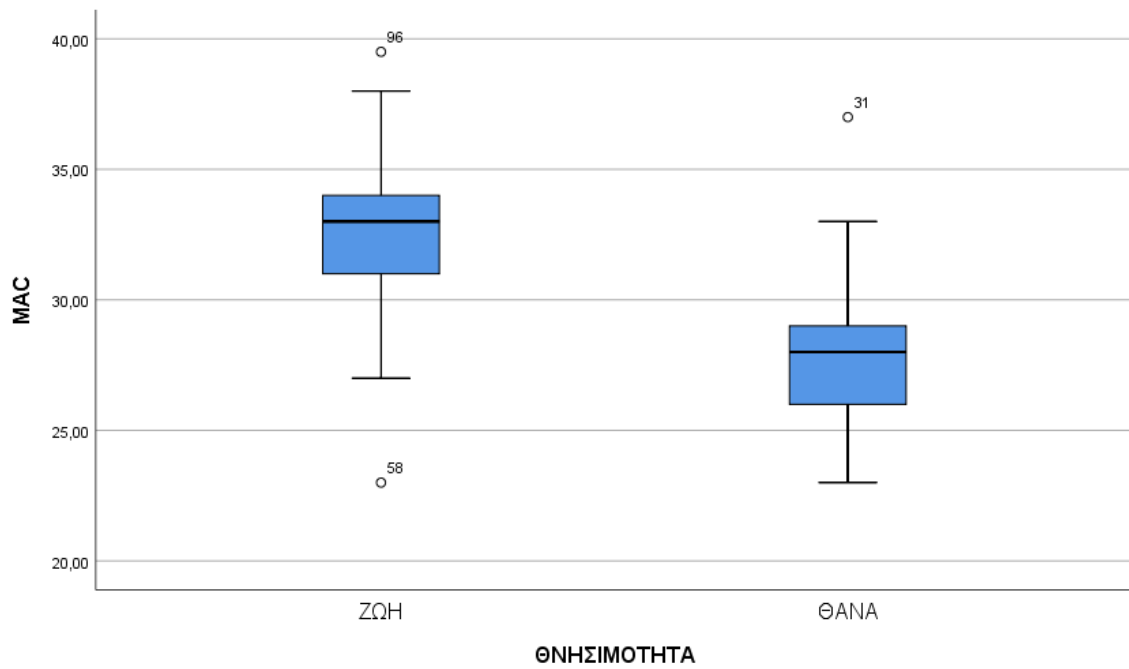
**Πίνακας 8. Χαρακτηριστικά MAC δείγματος.**

## MAC

ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ		Statistic	Std. Error	
MAC	ZΩΗ	Mean	32,4571	,36312
		95% Confidence Interval for Lower Bound	31,7327	
		Mean	Upper Bound	33,1816
		5% Trimmed Mean	32,4921	
		Median	33,0000	
		Variance	9,230	
		Std. Deviation	3,03809	
		Minimum	23,00	
		Maximum	39,50	
		Range	16,50	
		Interquartile Range	3,25	
		Skewness	-,280	,287
		Kurtosis	,604	,566
	ΘΑΝΑ		Mean	28,0833
		95% Confidence Interval for Lower Bound	26,9738	
		Mean	Upper Bound	29,1929
		5% Trimmed Mean	27,9074	
		Median	28,0000	
		Variance	8,829	
		Std. Deviation	2,97137	
		Minimum	23,00	
		Maximum	37,00	
		Range	14,00	
		Interquartile Range	3,25	
		Skewness	1,022	,427
		Kurtosis	1,456	,833

**Πίνακας 9. MAC και θνησιμότητα δείγματος.**

**Διάγραμμα 2. MAC και θνησιμότητα δείγματος.**



Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.			
				t	df	Sig.
MAC	Equal variances assumed	,008	,931	6,640	98	,000
	Equal variances not assumed			6,700	56,076	,000



**Πίνακας 10. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ MAC και θνησιμότητας του δείγματος.**

Για  $F=0,008$   $sig=0,931 > 0,05$  αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι οι δακτυμάνσεις των δύο πληθυσμών δεν διαφέρουν σημαντικά. Για  $t=6,640$   $sig=0,000 < 0,005$  άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή θεωρούμε ότι οι μέσοι των δύο πληθυσμών διαφέρουν σημαντικά. Άρα οι μέσες τιμές της MAC διαφέρουν σημαντικά ως προς την επιβίωση ή μη του ασθενή.

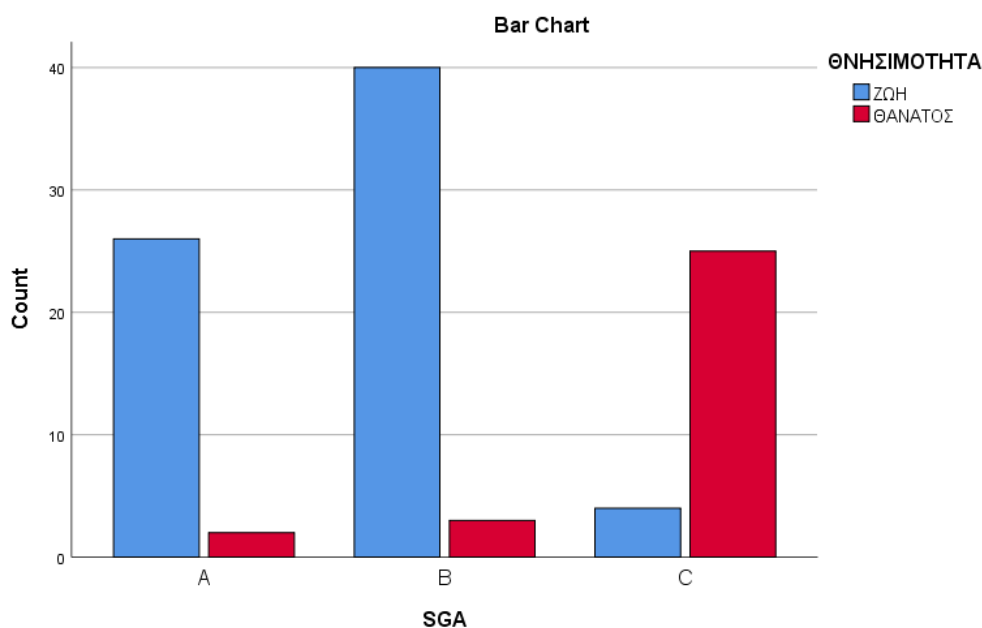
Φάνηκε πως οι τιμές  $32,5 \pm 3$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ οι τιμές  $28,1 \pm 3$  συσχετίστηκαν με θάνατο.

**SGA \* ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ Crosstabulation**

		ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ			
		ZΩΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	Total	
SGA	A	Count	26	2	28
		% within SGA	92,9%	7,1%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	37,1%	6,7%	28,0%
		% of Total	26,0%	2,0%	28,0%
	B	Count	40	3	43
		% within SGA	93,0%	7,0%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	57,1%	10,0%	43,0%
		% of Total	40,0%	3,0%	43,0%
	C	Count	4	25	29
		% within SGA	13,8%	86,2%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	5,7%	83,3%	29,0%
		% of Total	4,0%	25,0%	29,0%
Total	Count	70	30	100	
	% within SGA	70,0%	30,0%	100,0%	
	% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	70,0%	30,0%	100,0%	

**Πίνακας 11. SGA score και θνησιμότητα του δείγματος.**

**Διάγραμμα 3. SGA score και θνησιμότητα δείγματος.**



### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	61,447 <sup>a</sup>	2	,000
Likelihood Ratio	62,733	2	,000
N of Valid Cases	100		

**Πίνακας 12. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ SGA score και θνησιμότητα δείγματος.**

Ο έλεγχος  $X^2$  βασίζεται στο στατιστικό του Pearson και γι' αυτό διαβάζουμε την πρώτη γραμμή του δεύτερου πίνακα. Το επίπεδο σημαντικότητας του ελέγχου 0,000 είναι μικρότερο του 0,05, συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Άρα, το score SGA και η θνησιμότητα έχουν σημαντική σχέση μεταξύ τους ( $\chi^2=61,447$ ,  $df=2$ ,  $sig<0,001$ ).

Οι περισσότεροι από τους νοσηλευόμενους (43%) είχαν SGA score B, το 28% είχαν SGA score A και το 29% είχαν SGA score C. Από το 29% που είχαν SGA score C κι επομένως υποθρεψία το 86,2% απεβίωσε, από το 28% με score A μόνο το 7,1 % και από το 43% με score B μόνο το 7%.

### ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ\*ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

		ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	Statistic	Std. Error	
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	ΖΩΗ	Mean	1,2049	,13504	
		95% Confidence Interval for Lower Bound	,9355		
		Mean	Upper Bound	1,4743	
		5% Trimmed Mean	1,0313		
		Median	,8950		
		Variance	1,277		
		Std. Deviation	1,12985		
		Minimum	,22		
		Maximum	8,20		
		Range	7,98		
		Interquartile Range	,55		
		Skewness	4,158	,287	
		Kurtosis	21,874	,566	
		Mean	2,0190	,25857	
		95% Confidence Interval for Lower Bound	1,4902		
		Mean	Upper Bound	2,5478	
		5% Trimmed Mean	1,8898		
Median	1,3750				
Variance	2,006				
Std. Deviation	1,41623				
Minimum	,41				
Maximum	6,20				
Range	5,79				
Interquartile Range	2,01				
Skewness	1,299	,427			

Kurtosis	1,531	,833
----------	-------	------

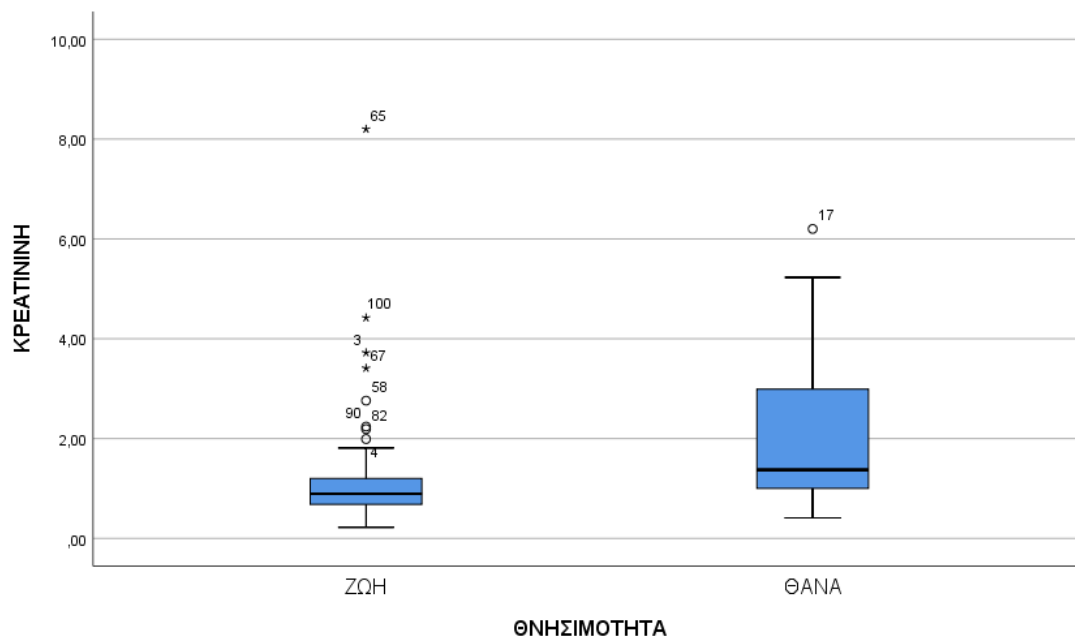
**Πίνακας 13.** Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.

### Percentiles

		ΘΝΗΣΙΜΟ	Percentiles						
		ΤΗΤΑ	5	10	25	50	75	90	95
Weighted	KREATIN	ΖΩΗ	,4685	,5520	,6775	,8950	1,2250	2,1700	3,5495
Average(Definition 1)	INH	ΘΑΝΑ	,5365	,6510	,9975	1,3750	3,0050	3,7710	5,6665
Tukey's Hinges	KREATIN	ΖΩΗ			,6800	,8950	1,2000		
	INH	ΘΑΝΑ			1,0000	1,3750	2,9900		

**Πίνακας 14.** Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.

**Διάγραμμα 4.** Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.



Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig			
				t	df	Sig.(2-tailed)
Κρεατινίνη	Equal variances assumed	6,464	,013	-3,054	98	,003
	Equal variances not assumed			-2,791	45,554	,008

**Πίνακας 15. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος.**

Για  $F=6,464$   $\text{sig}=0,013 < 0,05$  απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή θεωρούμε ότι οι διακυμάνσεις των δύο πληθυσμών διαφέρουν σημαντικά. Για  $t=-2,791$   $\text{sig}=0,008 < 0,05$  άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή θεωρούμε ότι οι μέσοι των δύο πληθυσμών διαφέρουν σημαντικά. Δηλαδή, οι μέσες τιμές κρεατινίνης των ασθενών διαφέρουν σημαντικά ως προς την επιβίωση ή την κακή έκβαση.

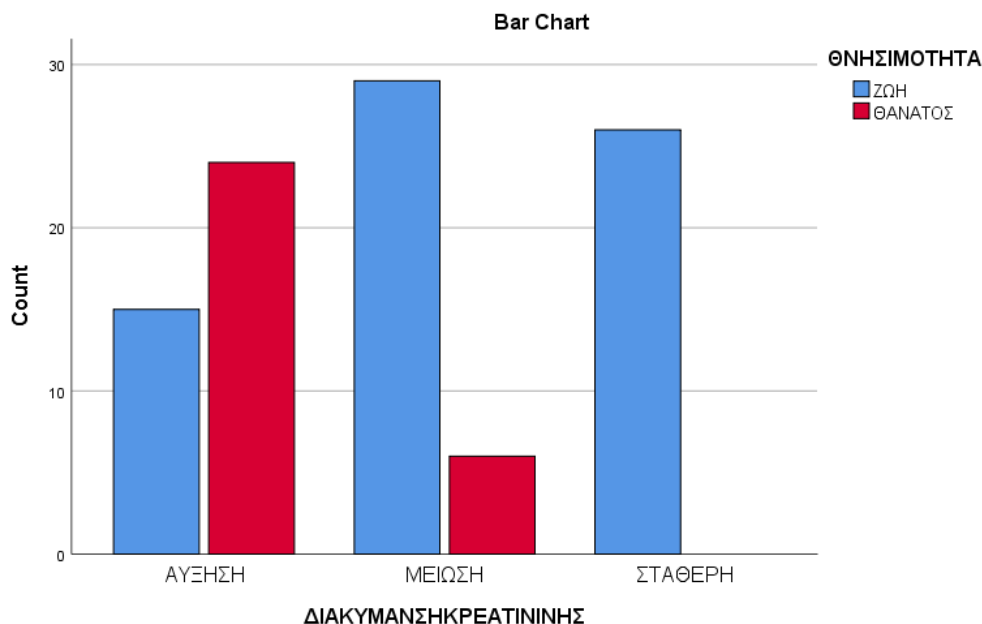
Η έρευνα έδειξε ότι τιμές κρεατινίνης  $1,2 \pm 1,1$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ τιμές  $2,0 \pm 1,4$  με θάνατο. Αναλυτικά, στον πίνακα 11 φαίνονται οι επιμέρους τιμές στις εκατοστιαίες θέσεις που συνδέονται με επιβίωση ή θνησιμότητα.

**ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗΣ \* ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ Crosstabulation**

			ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ		
			ZΩΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	Total
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	ΑΥΞΗΣΗ	Count	15	24	39
		% within ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	38,5%	61,5%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	21,4%	80,0%	39,0%
		% of Total	15,0%	24,0%	39,0%
	ΜΕΙΩΣΗ	Count	29	6	35
		% within ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	82,9%	17,1%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	41,4%	20,0%	35,0%
		% of Total	29,0%	6,0%	35,0%
	ΣΤΑΘΕΡΗ	Count	26	0	26
		% within ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	100,0%	0,0%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	37,1%	0,0%	26,0%
		% of Total	26,0%	0,0%	26,0%
Total	Count	70	30	100	
	% within ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	70,0%	30,0%	100,0%	
	% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	70,0%	30,0%	100,0%	

**Πίνακας 16. Διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος.**

**Διάγραμμα 5. Διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος.**



### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,370 <sup>a</sup>	2	,000
Likelihood Ratio	38,133	2	,000
N of Valid Cases	100		

**Πίνακας 17. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος.**

Ο έλεγχος  $\chi^2$  βασίζεται στο στατιστικό του Pearson και γι' αυτό διαβάζουμε την πρώτη γραμμή του δεύτερου πίνακα. Το επίπεδο σημαντικότητας του ελέγχου 0,000 είναι μικρότερο του 0,05, συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Άρα, η διακύμανση κρεατινίνης και η θνησιμότητα έχουν σημαντική σχέση μεταξύ τους ( $\chi^2=32,370$ ,  $df=2$ ,  $sig<0,001$ ).

Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους, 39 ασθενείς εμφάνισαν αύξηση στην τιμή της κρεατινίνης, 35 μείωση και 26 διατήρησαν την τιμή αυτή σταθερή. Από τους 39 ασθενείς, οι οποίοι εμφάνισαν αύξηση, οι 24 (61,5%) απεβίωσαν. Από αυτούς που εμφάνισαν μείωση, μόνο το 7,1% απεβίωσε, ενώ στους 26 που δεν παρατηρήθηκε κάποια διακύμανση είχαμε μηδενικό ποσοστό θνησιμότητας.

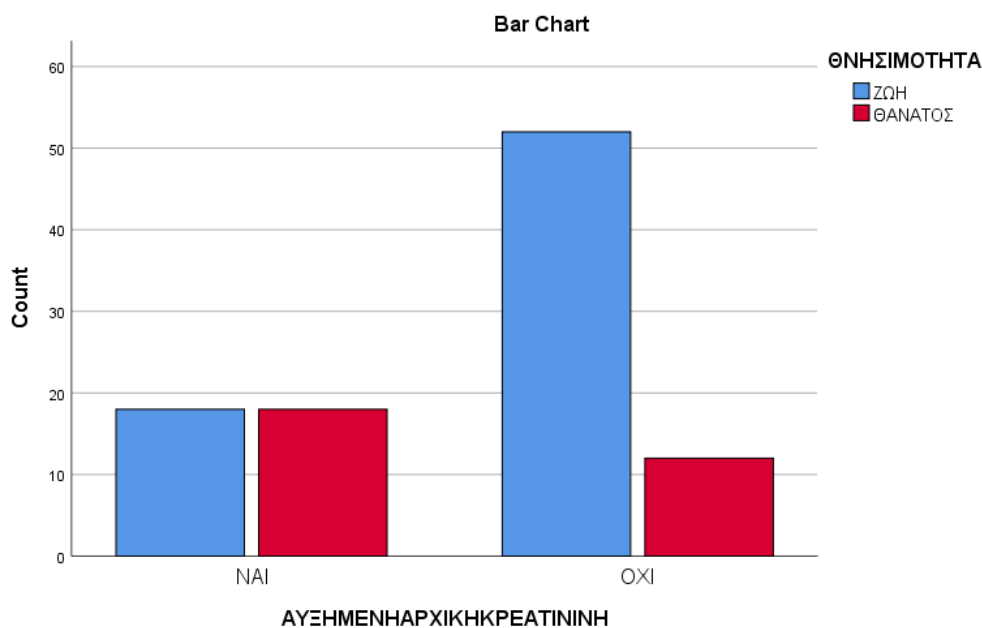
#### ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ \* ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ Crosstabulation

		ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ			
		ΖΩΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	Total	
ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	ΝΑΙ	Count	18	18	36
		% within	50,0%	50,0%	100,0%
		ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ			
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	25,7%	60,0%	36,0%
		% of Total	18,0%	18,0%	36,0%
	ΟΧΙ	Count	52	12	64
		% within	81,3%	18,8%	100,0%
		ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ			
	% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	74,3%	40,0%	64,0%	
	% of Total	52,0%	12,0%	64,0%	
Total		Count	70	30	100
		% within	70,0%	30,0%	100,0%
		ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ			
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	70,0%	30,0%	100,0%	

Πίνακας 18. Αύξημένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.

Διάγραμμα 6. Αύξημένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα του δείγματος.





### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	9,726 <sup>a</sup>	1	,002		
Continuity Correction <sup>b</sup>	8,368	1	,004		
Likelihood Ratio	9,556	1	,002		
Fisher's Exact Test				,003	,002
N of Valid Cases	100				

**Πίνακας 19. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ αυξημένης αρχικής κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος.**

Καθώς μιλάμε για πίνακα συνάφειας 2x2 θα χρησιμοποιηθεί το Fisher's exact test για το οποίο  $p=0,003 < 0,05$ , συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Η αυξημένη αρχική κρεατινίνη κι η επιβίωση του ασθενή έχουν στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ τους.

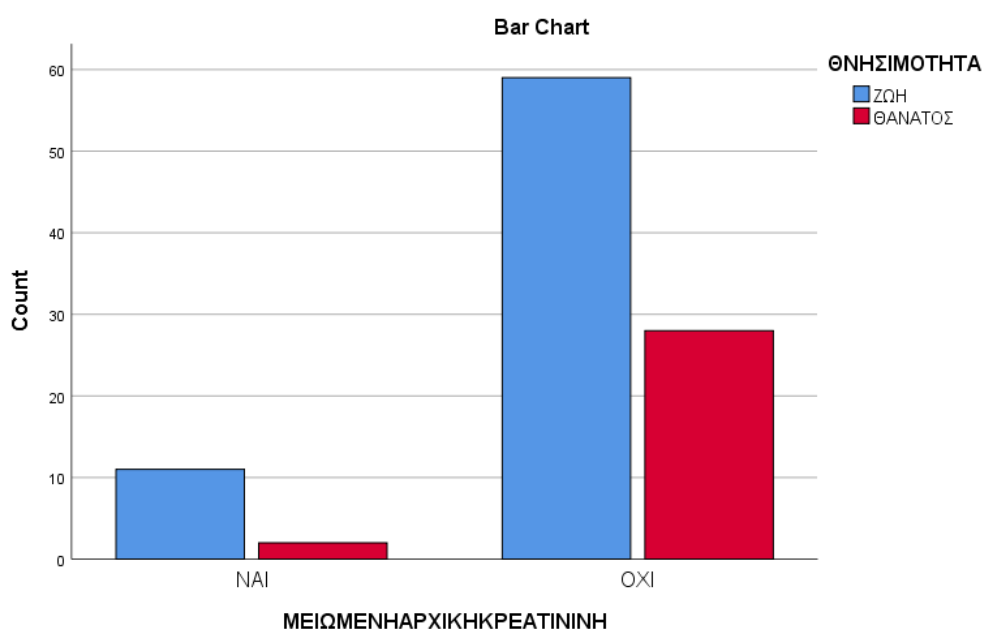
Η πλειονότητα του δείγματος (64%) δεν είχε αυξημένη τιμή κρεατινίνης κατά την είσοδό της στη μονάδα. Από το 36% που εμφάνισαν υψηλές τιμές, το 50% απεβίωσε, ενώ από το υπόλοιπο 64% μόνο ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 18,8%.

### ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ \* ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ Crosstabulation

			ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ		
			ΖΩΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	Total
ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	ΝΑΙ	Count	11	2	13
		% within ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	84,6%	15,4%	100,0%
	ΟΧΙ	Count	59	28	87
		% within ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΑΡΧΙΚΗ ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ	67,8%	32,2%	100,0%
		% within ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ	15,7%	6,7%	13,0%
% of Total		11,0%	2,0%	13,0%	
Total	ΝΑΙ	Count	70	30	100
		% within Total	70,0%	30,0%	100,0%
	ΟΧΙ	Count	70	30	100
		% within Total	70,0%	30,0%	100,0%
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

Πίνακας 20. Μειωμένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.

Διάγραμμα 7. Μειωμένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα του δείγματος.



## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	1,914 <sup>a</sup>	1	,166			
Continuity Correction <sup>b</sup>	1,143	1	,285			
Likelihood Ratio	2,157	1	,142			
Fisher's Exact Test				,219	,141	
N of Valid Cases	100					

**Πίνακας 21. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ μειωμένης αρχικής κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος.**

Καθώς μιλάμε για πίνακα συνάφειας 2x2 θα χρησιμοποιηθεί το Fisher's exact test για το οποίο  $p=0,219 > 0,05$  άρα δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση. Η μειωμένη τιμή της κρεατινίνης και η θνησιμότητα δεν έχουν στατιστικά σημαντική σχέση.

87 από τους νοσηλεύομενους ασθενείς δεν εμφάνισαν μειωμένες τιμές κρεατινίνης κατά την είσοδό τους στη ΜΕΘ. Από τους 13 που εμφάνισαν μειωμένη αρχική κρεατινίνη, μόνο το 15,4 % απεβίωσε.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ:

Η έρευνα αφορά 100 νοσηλευόμενους ασθενείς στη ΜΕΘ του ΠΓΝΛ. Στο σύνολο του δείγματος το ποσοστό θνησιμότητας κυμάνθηκε στο 30%, με το 29% να έχει υποθρεψία σύμφωνα με το SGA ως εργαλείο ανίχνευσης. Η πλειονότητα του δείγματος με score C (29%) στο SGA καθώς και αυτοί που είχαν MAC κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση (88,9%) εμφάνισαν υψηλά ποσοστά θνησιμότητας. Τιμές MAC που συσχετίστηκαν με θνησιμότητα κυμάνθηκαν στο  $28,1 \pm 3$ . Στο δείγμα μας, ακόμη παρατηρήθηκε ότι από το 36% που εμφάνισε αυξημένη αρχική κρεατινίνη πλάσματος, το 50% απεβίωσε. Όταν ερευνήθηκε η διακύμανση της κρεατινίνης, η αύξησή της κατά τη διάρκεια της νοσηλείας των ασθενών, προκάλεσε αυξημένο ποσοστό θνησιμότητας. Τέλος, ο μέσος όρος  $2,0 \pm 1,4$  στην τιμή της κρεατινίνης συσχετίστηκε σημαντικά με μειωμένη επιβίωση.

Για τη μελέτη του ποσοστού θνησιμότητας στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκε τόσο η αντικειμενική σφαιρική αξιολόγηση (SGA) και η περίμετρος μεσότητας βραχίονα (MAC) όσο και οι τιμές κρεατινίνης αίματος. Οι περισσότεροι από τους νοσηλευόμενους (43%) είχαν SGA score B, το 28% είχαν SGA score A και το 29% είχαν SGA score C. Με επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ , το SGA score συσχετίστηκε με τη θνησιμότητα. Από το 29% που είχαν SGA score C κι επομένως υποθρεψία το 86,2% απεβίωσε, από το 28% με score A μόνο το 7,1 % και από το 43% με score B μόνο το 7%. Υπήρχε μικρή διαφορά ως προς τη τιμή της MAC η οποία σχετίζεται με θνησιμότητα, αλλά φάνηκε πως οι τιμές  $32,5 \pm 3$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ οι τιμές  $28,1 \pm 3$  συσχετίστηκαν με θάνατο ( $p < 0,05$ ). Στο δείγμα μας, 24 άτομα τα οποία είχαν MAC  $< 15^{\text{η}}$  εκατοστιαία θέση βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 88,9%, ενώ από τα 73 άτομα που δεν βρισκόντουσαν κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση, μόνο τα 8 βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 8,2% ( $p < 0,05$ ). Επίσης υπήρξε μικρή διαφορά ως προς την τιμή της κρεατινίνης κατά την είσοδο των ασθενών στη μονάδα που συσχετίστηκε με θάνατο. Η έρευνα έδειξε ότι τιμές κρεατινίνης  $1,2 \pm 1,1$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ τιμές  $2,0 \pm 1,4$  με θάνατο ( $p < 0,05$ ). Η πλειονότητα του δείγματος (64%) δεν είχε αυξημένη τιμή κρεατινίνης κατά την είσοδό της στη μονάδα. Από το 36% που εμφάνισαν υψηλές τιμές, το 50% απεβίωσε, ενώ από το υπόλοιπο 64% μόνο ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 18,8% ( $p < 0,05$ ). 87 από τους νοσηλευόμενους ασθενείς δεν εμφάνισαν μειωμένες τιμές κρεατινίνης κατά την είσοδό τους στη ΜΕΘ. Από τους 13 που εμφάνισαν μειωμένη αρχική κρεατινίνη, μόνο το 15,4 % απεβίωσε. Παρόλα αυτά, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μειωμένη αρχική κρεατινίνη και στη θνησιμότητα ( $p > 0,05$ ). Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους, 39 ασθενείς εμφάνισαν αύξηση στην τιμή της κρεατινίνης, 35 μείωση και 26 διατήρησαν την τιμή αυτή σταθερή. Από τους 39 ασθενείς, οι οποίοι εμφάνισαν αύξηση,

οι 24 (61,5%) απεβίωσαν. Από αυτούς που εμφάνισαν μείωση, μόνο το 7,1% απεβίωσε, ενώ στους 26 που δεν παρατηρήθηκε κάποια διακύμανση είχαμε μηδενικό ποσοστό θνησιμότητας ( $p < 0,05$ ).

Παραδοσιακά, οι ΜΕΘ έχουν το υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας συγκρινόμενες με άλλες κλινικές των νοσοκομείων. Στην Αμερική, το ποσοστό αυτό κυμαίνεται από 8 έως 19% το χρόνο, ενώ σε μία έρευνα στην Ινδία το ποσοστό βρέθηκε 7% ( Siddiqui, 2015). Στην Ευρώπη, το ποσοστό αυτό κυμάνθηκε στο 19,1% (Capuzzo, et al., 2014). Στην έρευνα αυτή, το ποσοστό θανάτου ήταν μεγαλύτερο (30%) καθώς σε σχέση με τα παραπάνω ποσοστά, το δείγμα μας ήταν αρκετά μικρό. Οι περισσότεροι κριτικά άρρωστοι ασθενείς είτε έχουν ήδη υποθρεψία κατά την είσοδό τους στη μονάδα είτε αναπτύσσουν κατά τη νοσηλεία τους ( Fuhrmann Pharm, et al., 2013). Σε διάφορες έρευνες έχουν σημειωθεί αρκετά υψηλά ποσοστά της τάξεως του 30 με 50% (Powers & Samaan, 2014), ενώ σε μία σχετικά πρόσφατη μελέτη στο Ιράν, από τους 123 ασθενείς, το 83% έπασχε από υποθρεψία (Kimiaei-Asadi & Tavakolitalab, 2017). Στο δικό μας δείγμα των 100 ατόμων, σύμφωνα με το SGA, σοβαρή υποθρεψία βρέθηκε στο 29% του δείγματος, ενώ σύμφωνα με τη MAC στο 27%, κατά την είσοδο των ασθενών στη μονάδα. Όπως παρατηρούμε, υπήρχε μικρή διαφορά μεταξύ αυτών των δύο εργαλείων ανίχνευσης (μόνο 2 άτομα), αλλά καθώς η υποθρεψία σχετίζεται με θνησιμότητα (30%) (Söderström, et al., 2017), το SGA φαίνεται να είχε μεγαλύτερη προγνωστική αξία. Συνολική υποθρεψία σύμφωνα με το SGA (μέτρια και σοβαρή) παρουσιάστηκε στο 72% του δείγματος. Το SGA ως εργαλείο ανίχνευσης θεωρείται γενικότερα το πιο κατάλληλο για διάγνωση της υποθρεψίας και αποτελεί βάση για σύγκριση με τα άλλα εργαλεία ανίχνευσης που χρησιμοποιούνται. Χρησιμοποιήσαμε τα ερωτηματολόγια του SGA σε κάθε ασθενή που εισάχθηκε στη ΜΕΘ του ΠΓΝΛ και οι διαβαθμίσεις στα score του μας οδήγησαν σε διαφορετικά αποτελέσματα για τον εκάστοτε κριτικά άρρωστο ασθενή. Γενικά, score A σημαίνει πως ο άρρωστος έχει καλή θρεπτική κατάσταση, score B πως ο άρρωστος πάσχει από μέτρια υποθρεψία, ενώ score C από σοβαρή υποθρεψία (βλ. Εικόνα 4 & Εικόνα 5). Στην παρούσα μελέτη, 28% των εισαχθέντων είχαν καλή θρεπτική κατάσταση, 43% μέτρια και 29% έπασχαν από σοβαρή υποθρεψία. Από το 28% με καλή θρεπτική κατάσταση, μόνο το 7,1% απεβίωσε. Μικρό ποσοστό θνησιμότητας (7%) παρουσιάστηκε και σε αυτούς με score B, ενώ το υψηλότερο ποσοστό (86,2%) παρουσιάστηκε στους σοβαρά υποθρεπτικούς. Αν και άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι τόσο οι ασθενείς που παρουσιάζουν score B όσο και αυτοί που παρουσιάζουν score C έχουν αυξημένη θνησιμότητα (Chan, et al., 2012), στην παρούσα έρευνα δεν φάνηκε. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ότι αυτές οι έρευνες εστιάζουν σε ειδικές περιπτώσεις (ασθενείς σε διάλυση) και δεν απευθύνονται στο γενικό πληθυσμό. Άλλη μια έρευνα που εστίασε πάλι σε καρκινοπαθείς έδειξε ότι υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα θνησιμότητας στους ασθενείς με

σοβαρή υποθρεψία, σε σχέση με τους ασθενείς που πάσχουν από μέτρια (Shirodkar & Mohandas, 2005). Ωστόσο, δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο γενικό συμπέρασμα, καθώς χρειάζεται να πραγματοποιηθούν κι άλλες έρευνες στο γενικό πληθυσμό που εισέρχεται σε μία ΜΕΘ. Άλλο ένα εργαλείο ανίχνευσης που μελετήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν η MAC, η οποία αποτελεί μία από τις πιο βασικές ανθρωπομετρικές μετρήσεις. Είναι μία απλή κι εύκολη μέτρηση, η οποία αν ταξινομηθεί σε εκατοστιαίες θέσεις έχει μεγάλη προγνωστική ικανότητα για την επιβίωση ή μη του κριτικά άρρωστου ασθενή (Ravasco, et al., 2002). Μάλιστα, σε μία μεγάλη μελέτη που συμμετείχαν 19.575 ασθενείς παρατηρήθηκε πως η αύξηση της MAC συνδεόταν με μείωση της θνησιμότητας κι αυτό έθεσε μια καίρια βάση για τη χρησιμοποίησή της ως εργαλείο διάγνωσης (Wu, et al., 2017). Ελλείπει στοιχείων για τις ακριβείς τιμές που παρουσιάζουν συσχέτιση με θνησιμότητα, στην παρούσα έρευνα βρήκαμε ότι μπορεί να μην υπήρξε μεγάλη διαφορά ως προς τις τιμές της MAC, οι οποίες παρουσιάζουν αυτή τη συσχέτιση, αλλά φάνηκε πως οι τιμές  $32,5 \pm 3$  συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ οι τιμές  $28,1 \pm 3$  συσχετίστηκαν με θάνατο. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, αν η MAC ταξινομηθεί σε εκατοστιαίες θέσεις έχει μεγάλη προγνωστική ικανότητα.  $MAC < 15^{\text{η}}$  εκατοστιαία θέση προβλέπει τόσο την ύπαρξη υποθρεψίας (Χουρδάκης & Κούβελας, 2012) και συνεπώς και την επικείμενη θνησιμότητα (Wu, et al., 2017). Στο δείγμα μας, 24 άτομα τα οποία είχαν  $MAC < 15^{\text{η}}$  εκατοστιαία θέση βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 88,9%, ενώ από τα 73 άτομα που δεν βρισκότουσαν κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση, μόνο τα 8 βρήκαν το θάνατο με ποσοστό 8,2%. Καταλαβαίνουμε λοιπόν, πως και σε αυτή την έρευνα, οι ασθενείς που κατηγοριοποιήθηκαν κάτω από την 15<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση, δηλαδή ήταν υποθρεπτικοί, εμφάνισαν χαμηλά ποσοστά επιβίωσης (11,1%). Ανάμεσα σε όλα τα εργαλεία ανίχνευσης, που αναφέραμε αναλυτικά κατά την εισαγωγή, υπάρχουν και οι βιοχημικοί δείκτες, οι οποίοι μπορούν να προβλέψουν είτε την υποθρεψία, είτε τη σοβαρότητα της νόσου, είτε το θάνατο. Στη συγκεκριμένη έρευνα, αποφασίσαμε να μελετήσουμε την αξία της κρεατινίνης ως προγνωστικό δείκτη θνησιμότητας. Πρώτον, προσπαθήσαμε να ανακαλύψουμε μια σύνδεση μεταξύ της αρχικής κρεατινίνης των ασθενών, δηλαδή της κρεατινίνης που είχαν κατά την είσοδό τους στη μονάδα και δεύτερον, μια σύνδεση μεταξύ της διακύμανσης στις τιμές της κρεατινίνης (αύξηση/ μείωση/ σταθερή) κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους, και της θνησιμότητας. Η προγνωστική της αξία οφείλεται στο ότι είναι ένα υποκατάστατο της μυϊκής μάζας και γνωρίζουμε ότι η μειωμένη μυϊκή μάζα συσχετίζεται με μειωμένη ικανότητα επιβίωσης. Έρευνες έχουν δείξει ότι μειωμένες τιμές κρεατινίνης κατά την είσοδο του αρρώστου στη μονάδα συσχετίζονται με υψηλά ποσοστά θνησιμότητας (Thongprayoon, et al., 2016). Στη δικιά μας έρευνα, από τους 13 ασθενείς που εμφάνισαν μειωμένη αρχική κρεατινίνη, μόνο το 15,4 % απεβίωσε. Το ποσοστό ήταν σχετικά μικρό συγκρινόμενο με το 50% που απεβίωσε, όταν η αρχική κρεατινίνη τους ήταν αυξημένη. Η

σύγκριση αυτή μας οδήγησε στο εντελώς αντίθετο συμπέρασμα, δηλαδή στο ότι όταν η κρεατινίνη κατά την είσοδο των ασθενών στη μονάδα είναι αυξημένη (πάνω από 1,3 mg/dl για τους άντρες και πάνω από 1,1 mg/dl για τις γυναίκες) (Anon., n.d.), τόσο αυξάνεται και το ποσοστό θνησιμότητας. Μία εξήγηση για αυτό είναι πως η κρεατινίνη επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως ηλικία, φυσική δραστηριότητα, κ.τ.λ (Thongprayoon, et al., 2016). Συμπεράσματα δεν μπορούμε να βγάλουμε καθώς χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση και μάλιστα, σε μία έρευνα ειπώθηκε πως η κρεατινίνη δεν ήταν καλός προγνωστικός δείκτης για τα επικείμενα αποτελέσματα και δεν θα έπρεπε να χρησιμοποιείται αποκλειστικά, χωρίς κάποιο άλλο εργαλείο ανίχνευσης (Bagshaw, et al., 2006). Επίσης υπήρξε μικρή διαφορά ως προς την τιμή της κρεατινίνης κατά την είσοδο των ασθενών στη μονάδα που συσχετίστηκε με θάνατο. Η έρευνα έδειξε ότι τιμές κρεατινίνης  $1,2 \pm 1,1$  mg/dl συσχετίστηκαν με επιβίωση, ενώ τιμές  $2,0 \pm 1,4$  mg/dl με θάνατο. Σε άλλη έρευνα βρέθηκαν παρόμοιες τιμές, με τιμές  $1,1 \pm 0,9$  mg/dl και  $1,9 \pm 1,4$  mg/dl για επιβίωση και μη, αντίστοιχα (Samuels, et al., 2011). Καθώς οι ασθενείς παρέμεναν μέσα στη μονάδα, θέλαμε να εξετάσουμε το κατά πόσο η διακύμανση στις τιμές της κρεατινίνης επηρεάζει τη θνησιμότητα. Δηλαδή, πώς συνδέεται είτε η αύξηση, είτε η μείωση, είτε η σταθερότητα στην τιμή με το ποσοστό θανάτου. Έρευνες στο παρελθόν είχαν δείξει ότι έστω και μικρή αύξηση στη τιμή της κρεατινίνης κατά τη διάρκεια της νοσηλείας, οδηγεί σε αυξημένη πιθανότητα ο ασθενής να μην επιβιώσει (Samuels, et al., 2011) (Weisbord, et al., 2006) (Kork, et al., 2015). Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και η δική μας έρευνα αφού κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τους, 39 ασθενείς εμφάνισαν αύξηση στην τιμή της κρεατινίνης κι από αυτούς οι 24 (61,5%) απεβίωσαν. Ο Kang και οι συνεργάτες του όμως, ήθελαν επίσης να ερευνήσουν και τι έκβαση θα έχει ο άρρωστος, όταν κατά τη διάρκεια της νοσηλείας του, η τιμή της κρεατινίνης υφίσταται μείωση. Συμπέραναν λοιπόν, ότι και η μείωση της κρεατινίνης μπορεί να οδηγήσει σε θνησιμότητα (Kang, et al., 2017). Παρόμοια, από τους 35 ασθενείς του δείγματός μας, οι οποίοι εμφάνισαν μείωση, το 7,1% δεν είχε καλή έκβαση. Ο Kang και οι συνεργάτες του παρατηρώντας τα αποτελέσματα βρήκαν ότι τόσο η αύξηση όσο και η μείωση μπορεί να οδηγήσει σε θνησιμότητα, σε σχέση με όταν η κρεατινίνη παραμένει σταθερή (Kang, et al., 2017). Πράγματι, στους 26 ασθενείς της έρευνάς μας που διατήρησαν την κρεατινίνη τους σταθερή, είχαμε μηδενικό ποσοστό θνησιμότητας.

Τέλος θα θέλαμε να τονίσουμε ότι η έρευνά μας έδειξε τα παραπάνω αποτελέσματα, αλλά υπήρχαν περιορισμοί ως προς την 100% ορθότητα των μετρήσεων της MAC, καθώς πάντα υπάρχει ένα μικρό ποσοστό σφάλματος, και ως προς την 100% σωστή αξιολόγηση των ερωτηματολογίων του SGA, καθώς υπάρχει κι εδώ μικρό ποσοστό σφάλματος που έγκειται στην ικανότητα του εξεταστή. Φυσικά, τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης, και

ιδιαίτερα της συσχέτισης επιβίωσης και κρεατινίνης, οφείλουν να διερευνηθούν περαιτέρω προκειμένου να χρησιμοποιηθούν χωρίς αμφιβολίες στην κλινική πράξη.



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ:**

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά δείγματος.....	38
Πίνακας 2. Διατροφική πρόσληψη στη ΜΕΘ .....	39
Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά MAC δείγματος.....	40
Πίνακας 4. Χαρακτηριστικά κρεατινίνης δείγματος. ....	43
Πίνακας 5. Συνολική θνησιμότητα του δείγματος. ....	44
Πίνακας 6. MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα του δείγματος. ....	44
Πίνακας 7. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα του δείγματος. ....	45
Πίνακας 8. Χαρακτηριστικά MAC δείγματος.....	46
Πίνακας 9. MAC και θνησιμότητα δείγματος.....	47
Πίνακας 10. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ MAC και θνησιμότητας του δείγματος. ....	49
Πίνακας 11. SGA score και θνησιμότητα του δείγματος.....	49
Πίνακας 12. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ SGA score και θνησιμότητα δείγματος. ....	50
Πίνακας 13. Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.....	52
Πίνακας 14. Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.....	52
Πίνακας 15. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος. ....	53
Πίνακας 16. Διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος. ....	54
Πίνακας 17. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος.....	55
Πίνακας 18. Αυξημένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος. ....	56
Πίνακας 19. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ αυξημένης αρχικής κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος.....	57
Πίνακας 20. Μειωμένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος. ....	58
Πίνακας 21. Στατιστική συσχέτιση μεταξύ μειωμένης αρχικής κρεατινίνης και θνησιμότητας δείγματος.....	59
Εικόνα 1. Υπολογισμός ύψους από το μήκος γόνατου. Τροποποίηση από Cockram & Baumgartner και Hickson & Frost. ....	39
Εικόνα 2. MAC κι εκατοστιαίες θέσεις στις γυναίκες. ....	40
Εικόνα 3. MAC κι εκατοστιαίες θέσεις στους άντρες.....	41
	65

Εικόνα 4. SGA screening tool.....	42
Εικόνα 5. SGA score και υποθρεψία.....	42
Διάγραμμα 1. MAC κάτω από την 15η εκατοστιαία θέση και θνησιμότητα δείγματος. ....	45
Διάγραμμα 2. MAC και θνησιμότητα δείγματος. ....	48
Διάγραμμα 3. SGA score και θνησιμότητα δείγματος. ....	50
Διάγραμμα 4. Αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα δείγματος.....	52
Διάγραμμα 5. Διακύμανση κρεατινίνης και θνησιμότητα δείγματος.....	55
Διάγραμμα 6. Αυξημένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα του δείγματος. ....	56
Διάγραμμα 7. Μειωμένη αρχική κρεατινίνη και θνησιμότητα του δείγματος. ....	58

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Ahmad , N., Adam, S. . I. M., Hassan, . M. R. & Ghazi, H. . F., 2016. Abdominal Obesity Indicators: Waist Circumference or Waist-to-hip Ratio in Malaysian Adults Population. *International Journal of Preventive Medicine*, 7(1), p. 82.

Bufarah, M. και συν., 2018. Low caloric and protein intake is associated with mortality in patients. *Clinical Nutrition*, Τόμος 24, pp. 66-70.

Erhardt, J. . G. και συν., 2004. Combined Measurement of Ferritin, Soluble Transferrin Receptor, Retinol Binding Protein, and C-Reactive Protein by an Inexpensive, Sensitive, and Simple Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Technique. *The Journal of Nutrition*, 134(11), pp. 3127-3132.

Fuhrmann Pharm, K. K., Panamonta , N. & Roaten, S., 2013. Malnutrition in the ICU: Current recommendations for the assessment of nutritional status and a review of the use of albumin as an indicator of malnutrition. *The Southwest respiratory and critical care chronicles*, 1(4).

Grantham-McGregor, S., 1995. A Review of Studies of the Effect of Severe Malnutrition on Mental Development. *The Journal of Nutrition*, 125(supplement8), pp. 2223-2238.

Jaeschke, L., Steinbrecher, A. & Pischon, T., 2015. Measurement of Waist and Hip Circumference with a Body Surface Scanner: Feasibility, Validity, Reliability, and Correlations with Markers of the Metabolic Syndrome. *PLoS ONE*, 10(3).

Kang, H. . R. και συν., 2017. A decrease in serum creatinine after ICU admission is associated with increased mortality. *PLoS ONE*, 12(8).

Kinny-Köster , B. και συν., 2016. Plasma Amino Acid Concentrations Predict Mortality in Patients with End-Stage Liver Disease. *PLoS One*, 11(7).

Liu , J. και συν., 2013. Effects of blood triglycerides on cardiovascular and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of 61 prospective studies. *Lipids in Health and Disease*, Τόμος 12, p. 159.

Mainous II, A. G., Gill, J. M. & Carek, . P. J., 2004. Elevated Serum Transferrin Saturation and Mortality. *Annals of Family Medicine*, 2(2), pp. 133-138.

Nelson, L. D. & Cox, M. . M., 2000. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 3rd επιμ. New York: Worth Publishing.

Powers, J. & Samaan, K., 2014. Malnutrition in the ICU Patient Population. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 26(2), pp. 227-242.

Siddiqui, S., 2015. Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 19(12), pp. 726-727.

Wannamethee , . G. S. & Atkins , . J. L., 2015. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 74(4), pp. 405-412.

Wu, L.-W. και συν., 2017. Mid-Arm Circumference and All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality among Obese and Non-Obese US Adults: the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Scientific Reports*, Τόμος 7, p. 2302.

Allison, D. και συν., 2002. Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *International Journal of Obesity*, Τόμος 26, pp. 410-416.

Anon., n.d. *Canadian Malnutrition Task Force*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <http://nutritioncareincanada.ca/tools/assessment-sga>

Anon., n.d. *National Health and Nutrition Examination Survey*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes3/manuals/anthro.pdf> [Πρόσβαση October 1988].

Anon., n.d. *ONMED.GR*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.onmed.gr/ygeia/story/323002/kreatinini-ti-einai-kai-ti-simainei-an-einai-afksimeni> [Πρόσβαση 5 December 2014].

Anon., n.d. *World Health Organization*. [Ηλεκτρονικό] Available at: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491\\_eng.pdf;jsessionid=5EA3B1A4631EAAD4441AA43F98ED9652?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491_eng.pdf;jsessionid=5EA3B1A4631EAAD4441AA43F98ED9652?sequence=1) [Πρόσβαση 8-11 December 2008].

Bagshaw, S. M. και συν., 2006. One-Year Mortality in Critically Ill Patients by Severity of Kidney Dysfunction: A Population-Based Assessment. *American Journal of Kidney Diseases*, 48(3), pp. 402-409.

- Capuzzo , M. και συν., 2014. Hospital mortality of adults admitted to Intensive Care Units in hospitals with and without Intermediate Care Units: a multicentre European cohort study. *Critical Care*, 18(5), p. 551.
- Chan, M., Kelly, J., Batterham , M. & Tapsell, . L., 2012. Malnutrition (subjective global assessment) scores and serum albumin levels, but not body mass index values, at initiation of dialysis are independent predictors of mortality: a 10-year clinical cohort study.. *Journal of Renal Nutrition*, 22(6), pp. 547-557.
- Cockram , D. & Baumgartner , R., 1990. Evaluation of accuracy and reliability of calipers for measuring recumbent knee height in elderly people.. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 52(2), pp. 397-400.
- Criqui, M. H. και συν., 1991. Selenium retinol, retinol-binding protein, and uric acid associations with cancer mortality in a population-based prospective case-control study. *Annals of Epidemiology*, 1(5), pp. 385-393.
- da Silva Fink , . J., Daniel de Mello , P. & Daniel de Mello , E., 2015. Subjective global assessment of nutritional status – A systematic review of the literature.. *Clinical Nutrition*, 34(5), pp. 785-792.
- Danielis, M. και συν., 2017. Optimizing Protein Intake and Nitrogen Balance (OPINiB) in Adult Critically Ill Patients: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 6(5).
- de van der Schueren, M. A., de Smoker, M., Leistra , E. & Kruijengaac, H. M., 2017. The association of weight loss with one-year mortality in hospital patients, stratified by BMI and FFMI subgroups. *Clinical Nutrition*, 36(4).
- Detsky , A. και συν., 1987. What is subjective global assessment of nutritional status?. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 11(1), pp. 8-13.
- Don , B. . R. & Kaysen, . G., 2004. POOR NUTRITIONAL STATUS AND INFLAMMATION: Serum Albumin: Relationship to Inflammation and Nutrition. *Seminars in Dialysis*, 17(6), pp. 432-437.
- Ferguson, M. και συν., 1999. Validation of a malnutrition screening tool for patients receiving radiotherapy. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 43(3), pp. 325-327.
- Ferguson, M., Capra, S., Bauer, J. & Banks, M., 1999. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition*, 15(6), pp. 458-464.

- Firmansyah, A., Penn , D. & Lebenthal , E., 1989. Isolated colonocyte metabolism of glucose, glutamine, n-butyrate, and beta-hydroxybutyrate in malnutrition.. *Gastroenterology*, 97(3), pp. 622-629.
- Gruys , E., Toussaint, M., Niewold , . T. & Koopmans, S., 2005. Acute phase reaction and acute phase proteins. *Journal of Zhejiang University*, 6(11), pp. 1045-1056.
- Gupta , D. και συν., 2005. Prognostic significance of Subjective Global Assessment (SGA) in advanced colorectal cancer.. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), pp. 35-40.
- Harris, T. B. και συν., 1999. Associations of elevated Interleukin-6 and C-Reactive protein levels with mortality in the elderly. *The American Journal of Medicine*, 106(5), pp. 506-512.
- Hickson, M. & Frost , G., 2003. A comparison of three methods for estimating height in the acutely ill elderly population.. *Journal of human nutrition and dietetics: the official journal of the British Dietetic Association*, 16(1), pp. 13-20.
- Honda, H. και συν., 2006. Serum Albumin, C-Reactive Protein, Interleukin 6, and Fetuin A as Predictors of Malnutrition, Cardiovascular Disease, and Mortality in Patients With ESRD. *American Journal of Kidney Diseases*, 47(1), pp. 139-148.
- Ibrahim , S., Eltom, A., Abdul-Rahman, A. & Saeed , . B., 1994. Correlation of some biochemical parameters with clinical features of protein energy malnutrition.. *East African Medical Journal*, 71(2), pp. 77-83.
- Janssen , I., Katzmarzyk , P. . T. & Ross, R., 2004. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(3), pp. 379-384.
- Kaiser, M. J. και συν., 2009. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA®-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *JNHA- The Journal of Nutrition, Health and Aging*, Τόμος 13, p. 782.
- Kanetake, . J. και συν., 2005. The relationship of a high level of serum beta-hydroxybutyrate to cause of death.. *Legal Medicine*, 7(3), pp. 169-174.
- Kimiaei-Asadi , H. & Tavakolitalab, A., 2017. The assessment of the malnutrition in traumatic ICU patients in Iran. *Electronic Physician*, 9(6), pp. 4689-4693.
- Klempfner, R. και συν., 2016. Elevated Triglyceride Level Is Independently Associated With Increased All-Cause Mortality in Patients With Established Coronary Heart Disease: Twenty-Two-Year Follow-Up of the Bezafibrate Infarction Prevention Study and Registry.. *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes*, 9(2), pp. 100-108.

KONDRUP, J. και συν., 2003. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clinical Nutrition*, 22(4), pp. 415-421.

Kork, F. και συν., 2015. Minor Postoperative Increases of Creatinine Are Associated with Higher Mortality and Longer Hospital Length of Stay in Surgical Patients. *Anesthesiology*, 123(6), pp. 1301-1311.

Kreymann , K., 2006. Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care. *Clinical Nutrition*.

Kruizenga, H. M. και συν., 2005. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ®). *Clinical Nutrition*, 24(1), pp. 75-82.

Lew , C. και συν., 2017. Association between Malnutrition and 28-Day Mortality and Intensive Care Length-of-Stay in the Critically ill: A Prospective Cohort Study.. *Nutrients*, 10(1), p. 10.

Marshall , W., 2012. Albumin (serum, plasma). *Association for Clinical Biochemistry* .

Mattox, T. & Teasley-Strausburg , K., 1991. Overview of biochemical markers used for nutrition support.. *DICP: the annals of pharmacotherapy*, 25(3), pp. 265-271.

Mayo-Wilson, E. και συν., 2011. Vitamin A supplements for preventing mortality, illness, and blindness in children aged under 5: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, Τόμος 343.

McDowell, M. A., Fryar, C. D., Ogden, C. L. & Flegal, K. M., 2008. Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2003-2006. *National Health Statistics Reports*, Issue 10, pp. 25-26.

Morlese , . J., Forrester , T. & Jahoor , F., 1998. Acute-phase protein response to infection in severe malnutrition.. *The American Journal of Physiology*, 275(1), pp. 112-117.

Müller , O. & Krawinkel, M., 2015. Malnutrition and health in developing countries. *CMAJ*, 173(3), pp. 279-286.

Neelemaat, F. και συν., 2008. Screening malnutrition in hospital outpatients. Can the SNAQ malnutrition screening tool also be applied to this population?. *Clinical Nutrition*, 27(3), pp. 439-446.

Newman , J. C. & Verdin, E., 2014.  $\beta$ -hydroxybutyrate: Much more than a metabolite. *Diabetes research and clinical practice*, 106(2), pp. 173-181.

Oliveros , H. & Villamor, E., 2008. Obesity and Mortality in Critically Ill Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obesity*, Τόμος 16, pp. 515-521.

Organization, W. H., n.d. *World Health Organization*. [Ηλεκτρονικό]  
Available at: <http://www.who.int/features/qa/malnutrition/en/>  
[Πρόσβαση 2016 July 8].

Pelekhaty, S. και συν., 2018. Nitrogen Balance During Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support: Preliminary Results of a Prospective, Observational Study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*.

Pepper , D. J. και συν., 2016. Increased body mass index and adjusted mortality in ICU patients with sepsis or septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, Τόμος 20, p. 181.

Powers , . J. & Samaan , K., 2014. Malnutrition in the ICU patient population.. *Critical care nursing clinics of North America*, 26(2), pp. 227-242.

Puthuchery, Z., 2017. An update on muscle wasting in ICU. *Signa Vitae*, 13(supplement 3), pp. 30-31.

Puthuchery, Z. A. & Hart, N., 2014. Skeletal muscle mass and mortality- but what about functional outcome?. *Critical Care*, Τόμος 18, p. 110.

Ravasco , P., Camilo , M., Gouveia-Oliveira , . A. & Adam , S., 2002. A critical approach to nutritional assessment in critically ill patients.. *Clinical Nutrition*, 21(1), pp. 73-77.

Ritchie, R. . F. και συν., 1999. Reference distributions for the negative acute-phase serum proteins, albumin, transferrin and transthyretin: A practical, simple and clinically relevant approach in a large cohort. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 13(6), pp. 273-279.

Rolland, Y. και συν., 2012. Screening Older People at Risk of Malnutrition or Malnourished Using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ): A Comparison With the Mini-Nutritional Assessment (MNA) Tool. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(1), pp. 31-34.

Rothman, K. J., 2008. BMI-related errors in the measurement of obesity. *International Journal of Obesity*, Τόμος 32, pp. 56-59.

Samadi, M., Zeinali , F., Habibi, N. & Ghotbodini-Mohammadi, S., 2016. Intake of Dietary Supplements and Malnutrition in Patients in Intensive Care Unit. *International Journal of Preventive Medicine*, Τόμος 7, p. 90.



- Samols, D., Agrawal, A. & Kushner, I., 2002. Acute Phase Proteins. *Elsevier* .
- Samuels, J. και συν., 2011. Small increases in serum creatinine are associated with prolonged ICU stay and increased hospital mortality in critically ill patients with cancer. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 19(10), pp. 1527-1532.
- Sánchez-García , S. και συν., 2007. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health*, Τόμος 7, p. 2.
- Shenkin , A., Cederblad, G., Elia , M. & Isaksson , B., 1996. Laboratory assessment of protein-energy status 1. *Clinica Chimica Acta*, Τόμος 253, pp. 5-59.
- Shirodkar, M. & Mohandas , K. M., 2005. Subjective global assessment: a simple and reliable screening tool for malnutrition among Indians. *Indian Journal of Gastroenterology* , Τόμος 24, pp. 246-250.
- Shpata , V., Ohri, I., Nurka, . T. & Prendushi, X., 2015. The prevalence and consequences of malnutrition risk in elderly Albanian intensive care unit patients. *Clinical Interventions in Aging*, Τόμος 10, pp. 481-486.
- Sobre, P. G., 2007. la atrofia de los organos durante la inanicion.. *Nutricion- Hospitlaria*, 22(1), pp. 112-123.
- Söderström, L., Rosenblad, A., Adolfsson , E. T. & Bergkvist , L., 2017. Malnutrition is associated with increased mortality in older adults regardless of the cause of death. *British Journal of Nutrition*, 117(4), pp. 532-540.
- Stenvinkel, P. και συν., 1999. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney International*, 55(5), pp. 1899-1911.
- Sun, L., Lin, X. & Zeng, R., 2016. Plasma Amino Acids and Mortality in a Middle-Aged and Older Chinese Population during 6-year Follow-up. *FASEB*, 30(1supplement).
- Terrier, N. και συν., 2008. Creatinine index and transthyretin as additive predictors of mortality in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(1), pp. 345-353.
- Thongprayoon, C., Cheungpasitporn, W. & Kashani, K., 2016. Serum creatinine level, a surrogate of muscle mass, predicts mortality in critically ill patients. *Journal of Thoracic Disease*, 8(5).
- Thoresen, L. και συν., 2002. Nutritional status of patients with advanced cancer: the value of using the subjective global assessment of nutritional status as a screening tool. *EAPC*, 16(1).

Wang, C.-H. και συν., 2017. Predictive factors of in-hospital mortality in ventilated intensive care unit. *Medicine*, Τόμος 96, p. 51.

Wardell, S. και συν., 2015. The association between obesity and outcomes in critically ill patients. *Canadian Respiratory Journal*, 22(1), pp. 23-30.

Weijs, P. J. και συν., 2014. Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Critical Care*, 18(R12).

Weisbord, S. και συν., 2006. Associations of increases in serum creatinine with mortality and length of hospital stay after coronary angiography. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17(10), pp. 2871-2877.

Wu, L.-W. και συν., 2017. Mid-Arm Circumference and All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality among Obese and Non-Obese US Adults: the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Scientific Reports*, Τόμος 7, p. 2302.

Κρασέ, Α., Τερζής, Γ. & Καρατζαφέρη, Χ., 2015. Μέτρηση Μυϊκής Δύναμης και Ισχύος. Στο: *Εγχειρίδιο για την σωματική αξιολόγηση αθλητών: δοκιμασίες εργαστηρίου και πεδίου για την επιστημονική υποστήριξη του αγωνιστικού αθλητισμού*. Τρίκαλα: Εκδόσεις Κάλλιπος.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Ανίχνευση (screening). Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, p. 26.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Συνιστώσες του ισοζυγίου αζώτου. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, pp. 3-5.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Ανθρωπομετρία. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, p. 12.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Διατροφική Αξιολόγηση. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, pp. 26-28.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Μεταβολισμός πρωτεϊνών και αμινοξέων. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, pp. 131-139.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Οι επιπτώσεις της υποθρεψίας στη λειτουργικότητα. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, pp. 36-41.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Συνιστώσες του ενεργειακού ισοζυγίου. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, pp. 2-3.

Χουρδάκης, Μ. & Κούβελας, Δ., 2012. Τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη διατροφική εκτίμηση. Στο: *Αρχές Κλινικής Διατροφής*. Θεσσαλονίκη: ESPEN, p. 30.

