

Health & Research Journal

Vol 4, No 3 (2018)

Volume 4 Issue 3 July- September 2018



Volume 4 issue 3 July 2018

EDITORIAL

HEALTH PROFESSIONAL WORKING GROWTH AND PATIENT SAFETY

REVIEW ARTICLES

THE PROGNOSTIC VALUE OF LACTATE ACID IN SEPSIS

RESEARCH ARTICLES

ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION IN OPERATING THEATRE

SEVERITY AND MORTALITY OF PATIENTS UNDERGOING CONTINUOUS HAEMOFILTRATION IN THE ICU

PLEURAL EFFUSION IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT AND VALVE REPLACEMENT: A POPULATION STUDY

Published in cooperation with the Postgraduate Program "Intensive Care Units", the Hellenic Society of Nursing Research and Education and the Helergs

The prognostic value of lactate acid in sepsis

Anastasia Alivanoglou, Christina Marvaki, Georgia Toyliá, Georgios Vasilopoulos

doi: [10.12681/healthresj.19290](https://doi.org/10.12681/healthresj.19290)

To cite this article:

Alivanoglou, A., Marvaki, C., Toyliá, G., & Vasilopoulos, G. (2018). The prognostic value of lactate acid in sepsis. *Health & Research Journal*, 4(3), 119–138. <https://doi.org/10.12681/healthresj.19290>

ΤΟ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΟΞΥ ΩΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΣΤΗΝ ΣΗΨΗ

Αλιβάνογλου Αναστασία¹, Μαρβάκη Χριστίνα², Τουλιά Γεωργία³, Βασιλόπουλος Γεώργιος³

1. Νοσηλεύτρια, MSc, Προϊσταμένη Νοσηλευτικής Υπηρεσίας Μονάδας Φροντίδας Ηλικιωμένων “MAISON DE REPOS”, Νέο Ψυχικό
2. Ομότιμη Καθηγήτρια, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
3. Επίκουρος/η Καθηγητής/τρια, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

DOI: 10.5281/zenodo.1923869

Περίληψη

Εισαγωγή: Το γαλακτικό οξύ, προϊόν του μεταβολισμού της γλυκόζης, παράγεται ταχύτατα όταν η μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα είναι ανεπαρκής για να καλύψει τις απαιτήσεις τους.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση του γαλακτικού οξέος ως προγνωστικού δείκτη στη σήψη.

Υλικό και Μέθοδος: Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed, Cinahl, GoogleScholar, CochraneLibrary, για το χρονικό διάστημα 2010-2018. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι «γαλακτικό οξύ», «σοβαρή σήψη», «προγνωστική αξία», «θνησιμότητα». Στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 12 μελέτες.

Αποτελέσματα: Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι τα αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέος συνδέονται άμεσα με την θνησιμότητα στις κλινικές και τις ΜΕΘ. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η κάθαρση του γαλακτικού οξέος ως εγκυρότερος δείκτης στην πρόγνωση. Οι έρευνες οι οποίες σύγκριναν τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος με τον κορεσμό κεντρικού φλεβικού οξυγόνου ως προγνωστικούς δείκτες στην σήψη έδειξαν ότι η τιμή του γαλακτικού οξέος υπερτερεί ως προγνωστικός δείκτης έναντι του κορεσμού σε οξυγόνο του κεντρικού φλεβικού αίματος, Central venous oxygen saturation (ScvO₂).

Συμπεράσματα: Τα αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέος ή η χαμηλή κάθαρση γαλακτικού τις πρώτες 24-48 ώρες σε ασθενείς με σήψη ή σηπτικό σοκ συνδέονται με αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα στις κλινικές και τις ΜΕΘ. Η μέτρηση του γαλακτικού οξέος είναι μία μη επεμβατική παράμετρος η οποία βοηθάει στην θεραπεία της σήψης.

Λέξεις-κλειδιά: Γαλακτικό οξύ, σοβαρή σήψη, προγνωστική αξία, θνησιμότητα.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Αλιβάνογλου Αναστασία, Τηλ.6944283739, E-mail:al_anastasia@yahoo.gr

THE PROGNOSTIC VALUE OF LACTATE ACID IN SEPSIS

Alivanoglou Anastasia¹, Marvaki Christina², Toylia Georgia³, Vasilopoulos Georgios³

1. RN, MSc, Head Nurse, Elderly Care Unit "MAISON DE REPOS", Neo Psychiko, Athens, Greece
2. Emeritus Professor, Nursing Department, University of West Attica, Greece
3. Assistant Professor, Nursing Department, University of West Attica, Greece

DOI: 10.5281/zenodo.1923869

Abstract

Introduction: Lactic acid, a product of glucose metabolism, is produced rapidly when oxygen transfer to the cells is insufficient to meet their requirements.

Aim: The aim of the present systematic review was to investigate lactic acid as a prognostic marker in sepsis.

Material and Method: A search was made in the electronic databases Pubmed, Cinahl, GoogleScholar, CochraneLibrary, during the period 2010-2018. The key words used were "lactate acid", "severe sepsis", "prognostic value", "mortality." Twelve studies were included to the present review.

Results: According to the results, it was revealed that elevated lactate acid levels are directly related to mortality in clinics and ICUs. In particular, lactate acid clearance seems to be the most valid marker of prognosis. Studies that compared lactate acid levels with central venous oxygen saturation as predictors of sepsis showed that the lactate acid value predominates as a predictive marker against Central venous oxygen saturation (ScvO₂).

Conclusions: Elevated lactate acid levels or low lactate clearance in the first 24-48 hours in patients with sepsis or septic shock are associated with increased morbidity and mortality in clinics and ICUs. Perhaps the measurement of lactic acid is a non-invasive parameter that helps guide the treatment of sepsis.

Key-words: Lactate acid, severe sepsis, prognostic value, mortality.

Corresponding author: Alivanoglou Anastasia, Tel.Number:6944283739, E-mail:al_anastasia@yahoo.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήψη είναι μια απειλητική για τη ζωή οργανική ανεπάρκεια που προκαλείται από την μη ρυθμισμένη απάντηση του ξενιστή στη λοίμωξη.¹

Η σήψη συνιστά ένα σημαντικό παράγοντα θνητότητας και θνησιμότητας στους βαριά πάσχοντες ασθενείς και αποτελεί από τα πιο σημαντικά προβλήματα στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Έχει υπολογιστεί ότι 400.000-500.000 ασθενείς ετησίως πάσχουν από σήψη σε ΗΠΑ και Ευρώπη.

Η θνησιμότητα και θνητότητα παραμένουν υψηλές παρά τη σημαντική πρόοδο στην υποστηρικτική και αντιμικροβιακή θεραπεία. Η θνητότητα ποικίλει από 40% σε ασθενείς με σήψη χωρίς επιπλοκές σε 80% σε ασθενείς με σηπτικό shock και πολλαπλή ανεπάρκεια οργάνων.² Η σηψαιμία ανέβηκε από 13ⁿ σε 11ⁿ αιτία θανάτου στις ΗΠΑ αν και πρόσφατα βιβλιογραφικά δεδομένα δείχνουν ότι, αν και η συχνότητα αυξάνεται, η θνησιμότητα δείχνει να μειώνεται.³

Το γαλακτικό οξύ είναι το τελικό προϊόν της αναερόβιας γλυκόλυσης που γίνεται στο κυτταρόπλασμα των κυττάρων (γλυκολυτική οδός των Embden-Meyerhof). Ιστική υποξία ορίζεται ως η κατάσταση κατά την οποία η μεταφορά O₂ στους ιστούς (DO₂) δεν μπορεί να καλύψει την κατανάλωση οξυγόνου (VO₂).⁴

Η παρουσία αυξημένου γαλακτικού οξέος στο αίμα είναι συχνό εύρημα στους ασθενείς με σήψη και αποτελεί ισχυρό προγνωστικό δείκτη θνητότητας.⁵ Υπάρχει ισχυρή διχογνωμία για το κατά πόσο το αυξημένο γαλακτικό οξύ στη σήψη είναι προϊόν αναερόβιου μεταβολισμού, συνέπεια ιστικής υποξίας, αν και αυτό δεν μπορεί να αμφισβητηθεί

σε τουλάχιστον δύο καταστάσεις. Η πρώτη αφορά την ανθεκτική στα αγγειοδραστικά σηπτική καταπληξία, ειδικά αν συνυπάρχει χαμηλή καρδική παροχή. Η δεύτερη περίπτωση αφορά τα αρχικά στάδια της σήψης πριν γίνει αναπλήρωση του ενδαγγειακού όγκου, όπως τεκμηριώθηκε από τη μελέτη του Rivers και συν. όπου η υπεργαλακταιμία συνοδευόταν από σημεία χαμηλής παροχής O₂.^{6,7}

Η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο αίμα αντανακλά την ισορροπία ανάμεσα στην παραγωγή του γαλακτικού οξέος, αναερόβια (σε ιστική υποξία) ή αερόβια και στην κάθαρση του γαλακτικού οξέος από το ήπαρ, (δηλαδή το άθροισμα της ενδογενούς παραγωγής γαλακτικού οξέως με οξειδωτική φωσφορυλλίωση και την επιπρόσθετη παραγωγή γαλακτικού οξέος κάτω από την επίδραση του καταρράκτη της φλεγμονής, και την κάθαρση του γαλακτικού οξέος, κυρίως από το ήπαρ). Αρχικά θα έπρεπε να ανευρίσκεται και να διορθώνεται το πιθανό αίτιο της ιστικής υποξίας καθώς παρατεταμένη υποάρδρευση μπορεί να οδηγήσει σε πολυοργανική ανεπάρκεια. Αερόβια παραγωγή γαλακτικού οξέος, είτε ολική είτε τοπική (ιδιαίτερα στους πνεύμονες), είναι αποτέλεσμα της ενεργοποίησης του καταρράκτη της φλεγμονής. Επομένως η υπεργαλακταιμία είναι ένας δείκτης για μια πολύ σοβαρή φλεγμονώδη κατάσταση. Η ηπατική δυσλειτουργία είναι συχνή στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς και μπορεί να επηρεάζει τις συγκεντρώσεις των γαλακτικών στο αίμα. Υπάρχουν μελέτες που χρησιμοποιώντας ένα εξωτερικό φορτίο γαλακτικών σε αιμοδυναμικά σταθερούς σηπτικούς ασθενείς αναφέρουν ότι η κάθαρση του γαλακτικού οξέος ήταν τροποποιημένη σε ασθενείς με μέτρια αυξημένα επίπεδα γαλακτικών στο αίμα

(2-4mEq/L) αλλά όχι σε ασθενείς με φυσιολογικές συγκεντρώσεις στο αίμα.^{8,9} Ο Villar και συν.,¹⁰ έδειξαν ότι σηπτικοί ασθενείς με φυσιολογική αρτηριακή πίεση και αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέως (>4mmol/L) κατά την είσοδό τους στο νοσοκομείο έχουν δέκα φορές μεγαλύτερη θνητότητα.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση του γαλακτικού οξέως ως προγνωστικού δείκτη στη σήψη.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήθηκε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και αναζήτηση άρθρων στις διεθνείς βάσεις δεδομένων Pubmed, Cinahl, GoogleScholar, CochranLibrary. Τα κριτήρια εισαγωγής των ερευνητικών μελετών ήταν η εγκυρότητα των επιστημονικών περιοδικών από τα οποία προέρχονταν, η γλώσσα συγγραφής η οποία έπρεπε να είναι η ελληνική και η αγγλική, η χρονολογία συγγραφής για το διάστημα 2010-2018, οι λέξεις κλειδιά που να σχετίζονται με το εννοιολογικό περιεχόμενο του τίτλου της εργασίας και το είδος των ερευνητικών μελετών οι οποίες έπρεπε να είναι μόνο προοπτικές, μελέτες τύπου κούρτης, αναδρομικές μελέτες και μελέτες παρατήρησης περίπτωσης-ελέγχου (case-control). Τα κριτήρια αποκλεισμού αφορούσαν τίτλους άρθρων που ήταν άσχετοι με το αντικείμενο της εργασίας, ανασκοπικές, περιγραφικές ή κλινικές δοκιμές καθώς επίσης και έρευνες που αναφέρονταν σε διαφορετικές κατηγορίες ασθενών. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν

«γαλακτικό οξύ», «σοβαρή σήψη», «προγνωσική αξία», «θνησιμότητα» και αφορούσε την αναζήτηση στον τίτλο, την περίληψη ή τις λέξεις-κλειδιά (title-abstract-keywords) σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν 1174 άρθρα από τα οποία απερρίφθησαν τα 1162 διότι δεν ανταποκρίνονταν στα προκαθορισμένα κριτήρια εισόδου. Τελικά, εντάχθηκαν 12 μελέτες στην ανασκόπηση, (Διάγραμμα ροής 1).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι έρευνες τελικά που πληρούσαν τα κριτήρια ήταν δώδεκα, από τις οποίες οι πέντε ήταν αναδρομικές μελέτες παρατήρησης, οι έξι ήταν προοπτικές μελέτες κούρτης παρατήρησης και μία ήταν μελέτη παρατήρησης περίπτωσης-ελέγχου (case-control). Στην μελέτη των Datta και συν.,¹¹ οι ερευνητές θέλησαν να αποδείξουν πως μια απλή μέτρηση του γαλακτικού οξέως στο τμήμα επειγόντων περιστατικών μπορεί να είναι σοβαρός προγνωστικός δείκτης ανεξάρτητα με άλλες μετρήσεις ή ανεξάρτητα με την σοβαρότητα της νόσου. Στην μελέτη εντάχθηκαν 747 σηπτικοί ασθενείς, στους οποίους μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ στο τμήμα επειγόντων. Η έρευνα έλαβε χώρα κατά το χρονικό διάστημα από 11/5/2011-11/8/2011. Υπήρξαν 120 θάνατοι (16,1%) σε χρονικό διάστημα 30 ημερών μετά την επίσκεψη στην ομάδα των 747 ατόμων. Μικρότερα επίπεδα γαλακτικού οξέως συνδέονται με την επιβίωση μετά τις 30 ημέρες. Τα ORs για την θνητότητα σε 30 ημέρες συγκρίνοντας με τα επίπεδα γαλακτικού >4 ήταν 0.125 με τις τιμές <2 και για τιμές από 2-4 ήταν 0.273. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρχε

σημαντική διαφορά στους επιβιώσαντες και αποβιώσαντες όταν διαμορφώνονταν οι συγκεντρώσεις του γαλακτικού οξέως σε στρώματα ($p < 0.0001$).

Σκοπός της μελέτης των Lee και συν.,¹² ήταν η αξιολόγηση της προγνωστικής αξίας των στατικών και δυναμικών μεταβλητών του κορεσμού κεντρικού φλεβικού οξυγόνου (ScvO₂) και του γαλακτικού οξέως σε ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ που υποβλήθηκαν έγκαιρα σε οξυγονοθεραπεία. Διερευνήθηκε επίσης, εάν το ScvO₂ που μετρήθηκε μετά την αρχική αναζωογόνηση θα μπορούσε να προσφέρει πρόσθετη προγνωστική αξία σε σχέση με εκείνη του γαλακτικού. Αναλύθηκε το μητρώο σήψης για τους ασθενείς που παρουσιάστηκαν στο τμήμα επειγόντων περιστατικών και δέχτηκαν μετρήσεις του γαλακτικού οξέως και του ScvO₂ κατά την παρουσίαση (H0) και στο διάστημα των 6 ωρών (H6) αφού είχαν ξεκινήσει οξυγονοθεραπεία. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 363 ασθενείς και η συνολική θνησιμότητα στις 28 ημέρες ήταν 18%. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη θνησιμότητας 28 ημερών ήταν οι εξής: γαλακτικό (H6) 0.81, γαλακτικό (H0) 0.73, σχετική αλλαγή γαλακτικού 0,67, ScvO₂ (H6) 0.65 και ScvO₂ (H0) 0,58, σχετική μεταβολή του ScvO₂ 0,59. Τα αποτελέσματα για την πρόγνωση της θνητότητας στις 28 ημέρες στους ασθενείς με ομαλοποίηση του γαλακτικού οξέως, τις πρώτες 6 ώρες, δείχνουν πολύ χαμηλότερα, συγκρίνοντάς τα με τους ασθενείς που δεν ομαλοποιήθηκε η τιμή του γαλακτικού οξέως παρά την οξυγονοθεραπεία (3% vs. 28%, $P < 0.01$). Ωστόσο στους ασθενείς που πέτυχαν ScvO₂ (H6) $\geq 70\%$, υπήρχε μια σημαντική διαφορά στις 28 ημέρες θνητότητας, μόνο στους ασθενείς οι οποίοι

παραμείναν με υψηλά επίπεδα γαλακτικού οξέως (21% vs. 39%, $P < 0.01$) αλλά καμία διαφορά σε αυτούς με ομαλοποιημένο γαλακτικό οξύ (4% vs. 3%, $P = 0.71$). Η πολυκεντρική ανάλυση έδειξε ότι η μέτρηση του γαλακτικού οξέως 6 ώρες μετά την έναρξη της οξυγονοθεραπείας είναι ισχυρότερος προγνωστικός δείκτης σε ασθενείς με σήψη ή σηπτικό σοκ (adjusted odds ratio [OR] for 28-day mortality, 0.20; 95% διάστημα εμπιστοσύνης [CI], 0.07-0.54; $P < 0.01$), ενώ η μέτρηση του ScvO₂(H6) $\geq 70\%$ έδειξε μια περιθωριακή σχέση (the adjusted OR for 28-day mortality, 0.51; 95% CI, 0.26-1.01; $P = 0.05$). Ο ScvO₂ (H6) $\geq 70\%$ αποδείχθηκε προσθετικός δείκτης μόνο στην περίπτωση που η τιμή του γαλακτικού οξέως δεν επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα (adjusted OR 0.37, 95% CI, 0.18-0.79; $P = 0.01$).

Η τρίτη μελέτη επεδίωξε να διερευνήσει το προγνωστικό δυναμικό της κάθαρσης του γαλακτικού οξέως στο πλάσμα που μετρήθηκε 24-48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας για τους μη χειρουργημένους ασθενείς με σήψη, σοβαρή σήψη και σηπτικό σοκ. Οι τιμές του γαλακτικού οξέως, που μετρήθηκαν 24-48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας, συλλέχθηκαν σε ασθενείς με σηψαιμία, σήψη και σηπτικό σοκ. Το κύριο αποτέλεσμα ήταν η θνησιμότητα σε 30 ημέρες, ενώ τα δευτερογενή αποτελέσματα περιλαμβάνουν την αναγκαιότητα χρήσης βασοπρεσίνης και ενδοφλέβιων υγρών. Για την ανάλυση των τριών αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε το σύστημα SOFA, η νεφρική και ηπατική δυσλειτουργία. Η κάθαρση του γαλακτικού οξέως εκφράζεται ως επί τοις εκατό στα επίπεδα του γαλακτικού στο πλάσμα μετρούμενη 24-48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας από τα επίπεδα του

γαλακτικού κατά την αρχική παρουσίαση. Οι 229 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, στους καθαριστές με ποσοστό κάθαρσης του γαλακτικού πάνω από την διάμεση τιμή ($LC > 31.6\%$) και τους μη καθαριστές με ποσοστό κάθαρσης του γαλακτικού κάτω από την διάμεση τιμή ($LC < 31.6\%$). Ο προσαρμοσμένος λόγος για θνησιμότητα σε καθαριστές σε σύγκριση με τους μη καθαριστές ήταν 0.39 (CI $0.20-0.76$) ($p = 0.006$). Για τους ασθενείς που είχαν ανάγκη από βασοπρεσσίνη ο προσαρμοσμένος λόγος ήταν 0.41 (CI $0.21-0.79$) στους καθαριστές συγκριτικά με τους μη καθαριστές ($p = 0.008$). Για τους ασθενείς που χρειάστηκαν ενδοφλέβια υγρά ο προσαρμοσμένος λόγος ήταν 0.81 (CI $0.48-1.39$) στους καθαριστές συγκριτικά με τους μη καθαριστές ($p = 0.45$). Συμπερασματικά χαμηλότερη κάθαρση γαλακτικού 24-48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας συνδέεται με υψηλότερα ποσοστά θνητότητας σε 30 ημέρες, απαιτούν την χρήση βασοπρεσσίνης και μπορεί να είναι μια χρήσιμη μη επεμβατική μέτρηση για την καθοδήγηση της θεραπείας της σήψης σε μη χειρουργημένους ασθενείς. Περαιτέρω διερεύνηση των μηχανισμών και των θεραπευτικών στόχων για τη βελτίωση της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος στην ύστερη σήψη μπορεί να βελτιώσει τη θνησιμότητα και τα αποτελέσματα των ασθενών.¹³ Η τέταρτη μελέτη σχεδιάστηκε με σκοπό να αποδείξει ότι η κάθαρση του γαλακτικού οξέος το πρώτο 24ωρο στην ΜΕΘ μπορεί να προβλέψει την θνητότητα των ασθενών με σήψη, σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ. Πραγματοποιήθηκε μια μελέτη παρατήρησης σε μια χειρουργική μονάδα ενός πανεπιστημιακού νοσοκομείου. Στην έρευνα συμμετείχαν 94 ασθενείς που νοσηλεύονταν στη

ΜΕΘ με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ. Στους ασθενείς αυτούς μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ κατά την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο (H0), 6 ώρες μετά (H6), 12 ώρες μετά (H12) και 24 ώρες μετά (H24) και υπολογίσθηκε η κάθαρση του γαλακτικού σύμφωνα με τον τύπο $[(\text{lactate}_{\text{initial}} - \text{lactate}_{\text{delayed}}) / \text{lactate}_{\text{initial}}] \times 100\%$. Ο χρόνος που μεσολάβησε από την στιγμή που εισήχθη ο ασθενής στο νοσοκομείο μέχρι τη στιγμή που διαγνώστηκε η σήψη ήταν 8.0 ± 4.5 ώρες. Σε όλους τους ασθενείς χρησιμοποιήθηκε νορεπινεφρίνη στην θεραπεία τους και τριάντα ένας χρειάστηκαν δοβουταμίνη. Σαράντα δύο (45%) ασθενείς απεβίωσαν σε 28 ημέρες. Η κάθαρση του γαλακτικού οξέως ήταν υψηλότερη στους επιβιώσαντες από αυτούς που δεν επιβίωσαν για την περίοδο H0-H6 ($13 \pm 38\%$ και $-13 \pm 7\%$ αντίστοιχα, $p = 0.021$) και για την περίοδο H0-H24 ($42 \pm 33\%$ και $-17 \pm 76\%$ αντίστοιχα, $p < 0.001$). Ο καλύτερος προγνωστικός δείκτης για την θνητότητα στις 28 ημέρες ήταν η κάθαρση του γαλακτικού οξέος για την περίοδο H0-H24 (AUC = 0.791; 95% CI 0.6-0.85). Το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης βρήκε ότι η κάθαρση του γαλακτικού οξέος για την περίοδο H0-H24 ήταν ανεξάρτητος προγνωστικός δείκτης επιβίωσης από άλλους παράγοντες $p = 0.047$ [odds ratio = 0.35 (95% CI 0.01-0.76)]. Η μελέτη αυτή καταλήγει στο συμπέρασμα ότι κατά τη διάρκεια των πρώτων 24 ωρών στη ΜΕΘ, η κάθαρση γαλακτικού οξέος είναι η καλύτερη παράμετρος που συνδέεται με το ποσοστό θνησιμότητας των 28 ημερών για τους ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ. Το πρωτόκολλο κατευθυνόμενης θεραπείας προς την κάθαρση του γαλακτικού οξέος θα πρέπει να εξετάζεται σε σηπτικούς ασθενείς, ακόμη και μετά τις πρώτες 24 ώρες. Τα τρέχοντα

αποτελέσματα, που προήλθαν από έρευνα σε πληθυσμό ασθενών με σοβαρή σήψη ή σηψαιμία, δείχνουν και την προγνωστική αξία της κάθαρσης γαλακτικού οξέος κατά τις πρώτες 24 ώρες στη ΜΕΘ. Μετά την αρχική ανάνηψη, το ScvO₂ μπορεί να μην έχει την ικανότητα να προβλέψει τη θνησιμότητα τις πρώτες 28 ημέρες. Ο κορεσμός κεντρικού φλεβικού οξυγόνου έχει ανεξάρτητα συσχετιστεί με τη θνησιμότητα σε σηπτικό σοκ, με τιμές κατωφλίου που υποστηρίζουν εκείνες που δημοσιεύονται στις κατευθυντήριες γραμμές. Σε άλλες μελέτες το SvcO₂ <70% συνδέεται με τη θνησιμότητα και η θεραπεία που κατευθύνεται από το στόχο (H₀-H₆) προσαρμοσμένη σε στόχο του ScvO₂ έχει μειώσει το ποσοστό θνησιμότητας σε ασθενείς με σηπτικό σοκ. Στην παρούσα μελέτη, ούτε ο ScvO₂ ούτε η θεραπεία (H₀-H₆) μπορούσαν να προβλέψουν το θάνατο του ασθενή τις πρώτες 28 ημέρες. Αυτά τα διαφορετικά αποτελέσματα δεν είναι αντιφατικά. Το ScvO₂ φαίνεται να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την αρχική ανάνηψη, αλλά δεν είναι σε θέση να διακρίνει το ποσοστό θνησιμότητας των ασθενών αυτών μετά από αυτό το στάδιο.¹⁴

Η έρευνα των Ferreruela και συν.,¹⁵ είχε σκοπό να περιγράψει τα περιστατικά της ΜΕΘ με αυξημένα επίπεδα του γαλακτικού οξέως, να αναλύσει τις αιτίες της αύξησης του γαλακτικού οξέως, να συσχετίσει την θνητότητα των ασθενών με την υπεργαλακταιμία και να εκτιμήσει τη σχέση ανάμεσα στην κάθαρση του γαλακτικού οξέως και της επιβίωσης στη ΜΕΘ. Είναι αναδρομική μελέτη κοορτής σε ασθενείς με υπεργαλακταιμία κατά την εισαγωγή τους στη ΜΕΘ. Ως υπεργαλακταιμία ορίστηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος

>5mmol/L, ενώ ως μεγάλου βαθμού υπεργαλακταιμία Lac>10mmol/L. Η κάθαρση του γαλακτικού οξέος υπολογίσθηκε επι τις εκατό η μείωση του γαλακτικού οξέος από την μεγαλύτερη τιμή στις 12 ώρες και στις 24 ώρες. Από τους 10.123 ασθενείς που εισήχθησαν στη ΜΕΘ οι 1373 (13,6%) είχαν υπεργαλακταιμία και συμμετείχαν στην έρευνα. Οι 434 (31,6%) από αυτούς είχαν Lac>10mmol/L. Οι περισσότεροι ασθενείς ήταν σηπτικοί και λίγοι καρδιοχειρουργημένοι. Βρέθηκε συσχέτιση ανάμεσα στα υψηλά επίπεδα γαλακτικού οξέος και την θνητότητα στους νοσηλευόμενους ασθενείς (p=0.001). Στην καμπύλη όπου η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος προβλέπει την θνητότητα το AUC ήταν 0,72 (0,70-0,75) και 8,6mmol/L αντίστοιχα. Στην καμπύλη όπου η κάθαρση του γαλακτικού οξέως προβλέπει την επιβίωση το AUC στις 12 ώρες ήταν 0,67(95% διάστημα εμπιστοσύνης 0,59-0,75). Φαίνεται, λοιπόν, πως η υψηλή συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος συνδέεται άμεσα με την υψηλή θνησιμότητα στη ΜΕΘ ενώ η κάθαρση του γαλακτικού οξέος έχει περιορισμένη χρησιμότητα για την πρόβλεψη της επιβίωσης. Η έρευνα έλαβε χώρα σε πανεπιστημιακό νοσοκομείο στην Μαγιόρκα της Ισπανίας κατά το χρονικό διάστημα 2016-2017.

Στην έκτη έρευνα πήραν μέρος 90 εθελοντές με μέσο όρο ηλικίας 49.73 ± 1.41 και διάγνωση σήψης, στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Από αυτούς οι 17 (20,2%) απεβίωσαν. Η έρευνα έγινε σε νοσοκομείο του Ιραν από 1/8/2012 έως 31/12/2012. Μετρήθηκε σε όλους τους ασθενείς το γαλακτικό οξύ και υπολογίσθηκε το apache II και το SOFA. 6 ώρες μετά και αφού έγινε έναρξη της θεραπείας σύμφωνα με το πρωτόκολλο του νοσοκομείου,

έγιναν νέες μετρήσεις στο apache II, το SOFA και το γαλακτικό οξύ και υπολογίσθηκε η κάθαρση του γαλακτικού οξέος. Τα ασφαλή επίπεδα της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος ορίζεται το 10%. Το σκορ του apache II και του SOFA ήταν 20,5 και 88,2 αντίστοιχα και 6 ώρες μετά το σκορ του apache II ήταν 13 και 22 για τους επιβιώσαντες και τους θανόντες αντίστοιχα, ενώ το σκορ του SOFA ήταν 5.28 ± 2.26 και 11.11 ± 1.36 αντίστοιχα, Mann-Whitney test ($p < .0001$) Η κάθαρση του γαλακτικού οξέος στις 6 ώρες ήταν 10.9 ± 4.99 σ' αυτούς που επιβίωσαν και 6.88 ± 3.1 σ' αυτούς που τελικά δεν επιβίωσαν, Mann-Whitney test ($p < .0001$) Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η κάθαρση του γαλακτικού οξέος μπορεί να προβλέψει την θνητότητα και την οργανική δυσλειτουργία στους σηπτικούς ασθενείς.¹⁶

Ο σκοπός της μελέτης των Shin και συν.,¹⁷ ήταν να αξιολογήσει τα επίπεδα κορεσμού του κεντρικού φλεβικού οξυγόνου ($ScvO_2$) και τα επίπεδα γαλακτικού οξέος ως συνδυασμένο μέτρο για την πρόβλεψη της θνησιμότητας σε ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ. Μία προοπτική μελέτη τύπου κοορτής. Συμπεριελήφθησαν ασθενείς ηλικίας άνω των 18 ετών που παρουσιάστηκαν σε ένα κέντρο επειγόντων περιστατικών με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ και έλαβαν πρώιμη θεραπεία σύμφωνα με το πρωτόκολλο του νοσοκομείου. Κατατάχθηκε το δείγμα σε τέσσερις ομάδες σύμφωνα με τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος (αποκοπή: 4 mmol / L) και $ScvO_2$ (αποκοπή: 70%) κατά τη στιγμή της αρχικής ανάνηψης: Ομάδα 1, υψηλό $ScvO_2$ και χαμηλό γαλακτικό οξύ. Ομάδα 2, χαμηλό $ScvO_2$ και χαμηλό γαλακτικό οξύ. Ομάδα 3, υψηλό $ScvO_2$, και υψηλό γαλακτικό οξύ. Ομάδα 4, χαμηλό $ScvO_2$ και

υψηλό γαλακτικό οξύ. Το πρωταρχικό αποτέλεσμα ήταν η θνησιμότητα 28 ημερών που καθορίστηκε με την ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών Cox-regression. Συνολικά 880 ασθενείς συμπεριελήφθησαν στη μελέτη αυτή. Η θνησιμότητα 28 ημερών ήταν 6,7% στην ομάδα 1, 15,7% στην ομάδα 2, 26,7% στην ομάδα 3 και 25,5% στην ομάδα 4 ($P < 0,01$). Σε σύγκριση με την ομάδα 1, όλες οι άλλες ομάδες εμφάνισαν σημαντικές διαφορές στη θνησιμότητα ($P < 0,01$ με τη δοκιμασία log-rank). Δεν υπήρξε, ωστόσο, διαφορά μεταξύ των ομάδων 3 και 4. Η ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών Cox παλινδρόμησης έδειξε ότι όλες οι άλλες ομάδες παρουσίασαν σημαντικά αυξημένες αναλογίες κινδύνου για θνησιμότητα 28 ημερών, σε σύγκριση με την ομάδα 1. Η κατηγορία οξυγόνωσης, όπως αντιπροσωπεύεται από τα αρχικά επίπεδα $ScvO_2$ και γαλακτικού οξέος, συσχετίστηκε σημαντικά με θνησιμότητα 28 ημερών σε ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ. Οι συσχετίσεις μεταξύ του $ScvO_2 \geq 70\%$ και της επιβίωσης 28 ημερών παρατηρήθηκαν μόνο σε ασθενείς χωρίς σοβαρή γαλακτική οξέωση.

Οι ερευνητές της όγδοης μελέτης επιδίωξαν να αξιολογήσουν την αιτιολογία της σοβαρής υπεργαλακταιμίας (που ορίζεται ως επίπεδο γαλακτικού οξέος $> 10 \text{ mmol / L}$) σε μια μεγάλη ομάδα μη επιλεγμένων ασθενών στη ΜΕΘ. Στόχος τους ήταν επίσης να αξιολογήσουν τη σχέση μεταξύ της σοβαρής υπεργαλακταιμίας και της κάθαρσης γαλακτικού οξέος στη θνησιμότητα στη ΜΕΘ. Είναι αναδρομική μελέτη παρατήρησης σε ένα νοσοκομείο με 11 ΜΕΘ. Κατά τη διάρκεια της περιόδου μεταξύ της 1ης Απριλίου 2011 και της 28ης Φεβρουαρίου 2013, εξετάστηκαν 14.040

ασθενείς νοσηλεύόμενοι στη ΜΕΘ. Από αυτούς, 400 ασθενείς είχαν σοβαρή υπεργαλακταιμία (γαλακτικό > 10 mmol / L) και η θνησιμότητα σε αυτή την ομάδα ήταν 78,2%. Η υπεργαλακταιμία συσχετίστηκε με θάνατο στη ΜΕΘ [αναλογία πιθανότητας 1,35 (95% CI 1,23 · 1,49 · p < 0,001)]. Η κύρια αιτιολογία για σοβαρή υπεργαλακταιμία ήταν η σήψη (34,0%), ακολουθούμενη από καρδιογενές σοκ (19,3%) και καρδιοπνευμονική ανάνηψη (13,8%). Ασθενείς που εμφάνισαν σοβαρή υπεργαλακταιμία > 24 ώρες θεραπείας στη ΜΕΘ εμφάνιζαν σημαντικά υψηλότερη θνησιμότητα (89,1%, 155 από 174 ασθενείς) σε σύγκριση με ασθενείς που εμφάνισαν σοβαρή υπεργαλακταιμία ≤ 24 ώρες θεραπείας στη ΜΕΘ (69,9%, 158 από 226 ασθενείς, p < 0,0001). Η κάθαρση γαλακτικού οξέος μετά από 12 ώρες έδειξε μια περιοχή χαρακτηριστικού υποδοχής δέκτη κάτω από την καμπύλη (ROC-AUC) τιμή 0,91 για να προβλεφθεί η θνησιμότητα της ΜΕΘ (η απόκλιση που δείχνει την υψηλότερη ευαισθησία και ειδικότητα ήταν μια κάθαρση γαλακτικού 12 ωρών 32,8%, δείκτης Youden 0,72). Σε 268 ασθενείς με κάθαρση γαλακτικού 12 ωρών < 32,8% η θνησιμότητα στη ΜΕΘ ήταν 96,6%. Σοβαρή υπεργαλακταιμία (> 10 mmol/L) σχετίζεται με εξαιρετικά υψηλή θνησιμότητα στη ΜΕΘ, ειδικά όταν δεν υπάρχει γαλακτική κάθαρση εντός 12 ωρών.¹⁸

Ο σκοπός της μελέτης των Jasso-Contreras και συν.,¹⁹ ήταν να καθοριστεί η σχέση μεταξύ των επιπέδων γαλακτικού οξέος και της θνησιμότητας σε ασθενείς με σηπτικό σοκ στο τμήμα επειγόντων περιστατικών του Centro Medico Nacional Adolfo Ruiz Cortines του Instituto Mexicano del Seguro Social. Η έρευνα έλαβε χώρα κατά την περίοδο 01-

12 / 2013 και συμπεριλήφθησαν 67 ασθενείς με διάγνωση σηπτικό σοκ. Σε όλους τους ασθενείς έγινε μέτρηση του γαλακτικού οξέος. Η τιμή αποκοπής του γαλακτικού οξέος που σχετίζεται με τη θνησιμότητα πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τις καμπύλες ROC (χαρακτηριστικό λειτουργίας λήψης). Ήταν μελέτη παρατήρησης, περίπτωση-ελέγχου (Observational, case-control study). Από τους εξήντα επτά ασθενείς, οι 56 επέζησαν (περιπτώσεις) και 11 πέθαναν (μάρτυρες). Δεν υπήρξε συσχέτιση με το φύλο και την ηλικία. Η τιμή αποκοπής για τη θνησιμότητα του γαλακτικού οξέος ήταν 4,9 mmol / L. Δέκα ασθενείς από 40 με επίπεδα γαλακτικού > 4,9 mmol / L, και μόνο ένα από τα 27 με γαλακτικό < 4,9 mmol / L πέθανε (p = 0,04). Ο δείκτης πιθανότητας (odds ratio) ήταν 8,7. Η θνησιμότητα σε ασθενείς με σηπτικό σοκ και γαλακτικό > 4,9 mmol / L ήταν υψηλή και είχε ευαισθησία 90,9% και ειδικότητα 46,4%. Τα επίπεδα γαλακτικού οξέος μεγαλύτερα από 4mmol/L σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας σε ασθενείς με σηπτικό σοκ.¹⁹

Στην δέκατη έρευνα ήταν να διερευνηθεί η προγνωστική αξία των επιπέδων του γαλακτικού οξέως του αρτηριακού αίματος (Lac) και του ποσοστού κάθαρσης γαλακτικού (LCR) στους ασθενείς με σηπτικό σοκ. Είναι αναδρομική μελέτη και έλαβε χώρα από τον Ιανουάριο του 2011 έως τον Ιούνιο του 2014. Εξετάστηκαν κλινικά δεδομένα 94 σηπτικών ασθενών που έγιναν δεκτά στο Τμήμα Κλινικής Φροντίδας στο Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Subei, στην Κίνα. Μετρήθηκαν τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος κατά τη στιγμή της διάγνωσης σηπτικού σοκ (αρχική τιμή, 0 ώρα) και πρώιμου σταδίου μετά τη θεραπεία (3, 6 και 24

ώρες) και υπολογίσθηκε η κάθαρση του γαλακτικού οξέος στις 3, 6 και 24 ώρες για κάθε ασθενή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μονάδας εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ), οι ασθενείς χωρίστηκαν σε ομάδα επιβίωσης (n = 48) και ομάδα θανάτου (n = 46). Οι τιμές Lac και LCR σε διαφορετικά χρονικά σημεία σε δύο ομάδες αναλύθηκαν και αναλύθηκαν οι σχέσεις μεταξύ τους και το αποτέλεσμα. Η καμπύλη χαρακτηριστικού λειτουργίας δέκτη (ROC) σχεδιάστηκε για να εκτιμηθεί η τιμή του Lac και LCR σε διαφορετικά χρονικά σημεία για την πρόβλεψη του αποτελέσματος. Η τιμή του γαλακτικού οξέος μετά τη θεραπεία στην ομάδα επιβίωσης ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την αρχική τιμή, αλλά δεν υπήρξε προφανής αλλαγή στην ομάδα απεβίωσης. Σε σύγκριση με την ομάδα απεβίωσης, τα επίπεδα των πρώιμων Lac στην ομάδα επιβίωσης μειώθηκαν σημαντικά [(0 ώρα: $3,80 \pm 2,14$ έναντι $5,75 \pm 3,21$, στις 3 ώρες: $2,05 \pm 1,04$ έναντι $5,03 \pm 2,53$, στις 6 ώρες: $1,80 \pm 0,77$ έναντι των $4,40 \pm 2,02$, στις 24 ώρες: $1,35 \pm 0,43$ έναντι $4,90 \pm 2,72$, ($P < 0,01$)], το LCR αυξήθηκε σημαντικά [στις 3 ώρες: 50,00 (72,35)% έναντι 13,51 (20,67) στις 6 ώρες: 41,43 (58,42)% έναντι 22,00 (22,31)%, και στις 24 ώρες: 58,73 (29,94)% έναντι 18,92 (47,28)%, $P < 0,01$]. Τα επίπεδα του Lac σε όλα τα χρονικά σημεία συσχετιζόνταν θετικά με το αποτέλεσμα, και στην 6-ωρη και την 24ωρη LCR συσχετιζόνταν αρνητικά με το αποτέλεσμα. Σύμφωνα με το αρχικό επίπεδο του Lac, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε ομάδα χαμηλού Lac (Lac < 2 mmol / L), ήπια ομάδα Lac (Lac 2-3 mmol / L) και υψηλή ομάδα Lac (Lac ≥ 4 mmol / L). Η θνησιμότητα στην ομάδα Lac, ήπια ομάδα Lac, ομάδα υψηλού Lac αυξήθηκε σταδιακά [23,07% (6/26), 50,00% (8/16), 61,54% (32/52), $\chi (2) =$

10,270, $P = 0,006$]. Οι καμπύλες ROC έδειξαν ότι η περιοχή κάτω από την καμπύλη ROC (AUC) της 24ωρης Lac ήταν η μεγαλύτερη, 0,944, και ήταν πιο ευαίσθητη και συγκεκριμένα στην αξιολόγηση της πρόγνωσης (100% και 78,3% αντίστοιχα). Σύμφωνα με την τιμή αποκοπής της 24ωρης Lac ως 2,35 mmol / L, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε ομάδες με υψηλό Lac και χαμηλό Lac και ο ρυθμός θνησιμότητας σε ομάδα υψηλού Lac ήταν σημαντικά υψηλότερος από εκείνον της ομάδας χαμηλού Lac [100,0% (36 / 36) έναντι 17,24% (10/58), $\chi (2) = 30,441$, $P = 0,000$]. Η AUC της 24ωρης LCR ήταν η μεγαλύτερη, 0,865, και ήταν πιο ευαίσθητη και συγκεκριμένα για την αξιολόγηση της πρόγνωσης (83,3% και 91,3% αντίστοιχα). Σύμφωνα με την τιμή αποκοπής του LCR 24 ωρών ως 36,8%, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε υψηλή ομάδα LCR και ομάδα χαμηλών LCR και ο δείκτης θνησιμότητας στη χαμηλή ομάδα LCR ήταν σημαντικά υψηλότερος από αυτόν της ομάδας υψηλού LCR [84,00% (42 / 50) έναντι 9,09% (4/44), $\chi (2) = 26,278$, $P = 0,000$]. Το πρώιμο υψηλό Lac σε ασθενείς με σηπτικό σοκ έχει κακή πρόγνωση και τα επίπεδα 24 ωρών Lac και LCR είναι δείκτες της εκτίμησης του κλινικού θεραπευτικού αποτελέσματος και της πρόγνωσης των ασθενών με σηπτικό σοκ.²⁰

Οι συγγραφείς της ενδέκατης μελέτης αναφέρουν τη δυναμική των κοινώς χρησιμοποιούμενων παραμέτρων, δηλαδή τον κορεσμό του κεντρικού φλεβικού οξυγόνου (ScvO₂) και τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της ανάνηψης, σε μία προοπτική μελέτη κοορτής. Οι ενήλικες ασθενείς με διάγνωση σοβαρή σήψη και σηπτικό σοκ που συμμετείχαν στην έρευνα από την 1η Οκτωβρίου 2009 έως τις 31 Ιανουαρίου 2010 ήταν

20. Κατά τη διάρκεια της αιμοδυναμικής ανάνηψης, μετρήθηκε ο ScvO₂ και το γαλακτικό οξύ αμέσως μετά την τοποθέτηση του CVC (T1) και στο σημείο όπου επιτεύχθηκε ο στόχος της αρτηριακής πίεσης (T2). Η τρίτη και η τέταρτη μέτρηση λήφθηκαν στις 1 και 2 ώρες μετά (T3 και T4). Δεν υπήρξε σημαντική μεταβολή στο ScvO₂ από T1 σε T4. Όλα εκτός από πέντε ScvO₂ στην T1 ήταν πάνω από 70%. Το επίπεδο γαλακτικού οξέος σταδιακά μειώθηκε κατά τη διάρκεια της θεραπείας και η κάθαρση από T1 έως T3 υπολογίστηκε ως 15,4%. Δεν παρατηρήθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου ScvO₂ και του γαλακτικού οξέος σε οποιονδήποτε χρόνο δειγματοληψίας. Όταν χωρίστηκαν φλεβικός κορεσμός οξυγόνου σε 4 ομάδες, δηλαδή σε ScvO₂ <65, 65- 75, 75- 85 και > 85, αντίστοιχα, εκείνοι με ScvO₂ > 85% είχαν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος. Ο κεντρικός φλεβικός κορεσμός οξυγόνου και οι αλλαγές του κατά τη διάρκεια της θεραπείας ήταν ετερογενείς, γεγονός που καθιστούσε αυτή την παράμετρο λιγότερο αξιόπιστη από άλλες για να παρακολουθεί τη διαχείριση. Η κάθαρση γαλακτικού οξέος, αν και αργή, είναι ομοιόμορφη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους για την παρακολούθηση της ανάνηψης.²¹

Τέλος, οι Yuan και συν.,²² μέσω της μελέτης τους προσπάθησαν να διερευνήσουν την αξία του γαλακτικού οξέος στο αίμα (BLA) ως προγνωστικού για τη σοβαρότητα και την πρόγνωση του νεογνικού σοκ. Μια προοπτική μελέτη κοορτής που έλαβε χώρα κατά το χρονικό διάστημα 1-12/2016 σε πανεπιστημιακό νοσοκομείο της Κίνας. Συνολικά 326 νεογνά με καταπληξία καταγράφηκαν και χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση τη

σοβαρότητα, δηλαδή ήπια ομάδα (n = 147), μέτρια ομάδα (n = 105) και σοβαρή ομάδα (n = 74). Το επίπεδο BLA μετρήθηκε κατά τη διάρκεια και νωρίς μετά από (περίπου 6 ώρες αργότερα) ανάνηψη υγρών και υπολογίστηκε το ποσοστό κάθαρσης γαλακτικού οξέος (LCR). Χρησιμοποιήθηκε η καμπύλη χαρακτηριστικών λειτουργίας δέκτη (ROC) για την αξιολόγηση της προγνωστικής τιμής του BLA σε νεογνική καταπληξία. Το επίπεδο BLA ήταν υψηλό σε όλα τα άτομα πριν από τη θεραπεία και ήταν υψηλότερο στην σοβαρή ομάδα και χαμηλότερο στην ήπια ομάδα (P <0,01). Το επίπεδο BLA ήταν σημαντικά υψηλότερο μεταξύ των ασθενών με σηπτικό σοκ από ό, τι μεταξύ των ασθενών με υποογκική, καρδιογενή και ασφυκτική καταπληξία (P <0,05). Το επίπεδο BLA μειώθηκε σημαντικά στους ασθενείς μετά από θεραπεία (P <0,05). Η θνησιμότητα ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε ασθενείς με επίπεδο BLA ≤4 mmol / L ή LCR ≥10% σε σχέση με εκείνους με επίπεδο BLA > 4 mmol / L ή LCR <10% (P <0,01). Το BLA στα 11,15 mmol / L είχε 100% ευαισθησία και 96,8% ειδικότητα στην πρόβλεψη σοβαρών σοκ. Το BLA στα 10,65 mmol / L είχε ευαισθησία 88,9% και ειδικότητα 74,1% στην πρόβλεψη της πρόγνωσης (επιβίωση ή νεκρά) νεογνών με σοκ. Σε νεογνά με σοκ, το επίπεδο της τιμής του γαλακτικού οξέος αυξάνεται καθώς αυξάνεται η σοβαρότητα της νόσου και σχετίζεται με την πρόγνωση, επομένως είναι ένας χρήσιμος παράγοντας πρόβλεψης της σοβαρότητας και της πρόγνωσης του νεογνικού σοκ. Οι 5 έρευνες έδειξαν ότι τα αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέος συνδέονται άμεσα με την θνησιμότητα στις κλινικές και τις ΜΕΘ, ενώ οι 3 έρευνες παρουσιάζουν την κάθαρση του γαλακτικού οξέος ως εγκυρότερο

δείκτη στην πρόγνωση της θνησιμότητας. Οι 4 έρευνες σύγκριναν τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος με τον κορεσμό κεντρικού φλεβικού οξυγόνου ως προγνωστικούς δείκτες στην σήψη. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η τιμή του γαλακτικού οξέος υπερτερεί ως προγνωστικός δείκτης έναντι του ScvO₂.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σοβαρή σήψη παραμένει ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας τόσο με υψηλό ποσοστό θνησιμότητας όσο και με κλιμακωτές δαπάνες για την υγειονομική περίθαλψη. Η τελευταία δεκαετία έχει δει νέα στοιχεία σχετικά με την πρώιμη αναζωογόνηση της σοβαρής σήψης και αυτό είναι ένα σημαντικό, αμφιλεγόμενο και συνεχώς μεταβαλλόμενο θέμα στους γιατρούς επειγόντων περιστατικών και μονάδων εντατικής θεραπείας.

Τα καλύτερα διαθέσιμα πειραματικά στοιχεία υποδεικνύουν ότι η κάθαρση γαλακτικού οξέος τουλάχιστον 10% σε τουλάχιστον 2 ώρες μετά την έναρξη της ανάνηψης είναι ένας έγκυρος τρόπος για να εκτιμηθεί η αρχική απόκριση στην αναζωογόνηση σε σοβαρή σήψη. Συσχετιστικά δεδομένα υποδηλώνουν ότι η κανονικοποίηση του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια της ανάνηψης είναι ένας ισχυρός δείκτης της επιβίωσης. Τα αυξημένα επίπεδα γαλακτικού οξέος ή η χαμηλή κάθαρση γαλακτικού οξέος τις πρώτες 24-48 ώρες σε ασθενείς με σήψη ή σηπτικό σοκ συνδέονται με αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα στις κλινικές και τις ΜΕΘ. Ίσως η μέτρηση του γαλακτικού οξέος είναι μία μη επεμβατική παράμετρος η οποία βοηθάει στην καθοδήγηση της θεραπείας της σήψης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41(2):580-6374.
2. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky MR. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated cost of care. *Crit Care Med* 2001;29:1303–1310.
3. Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med* 2003;348:1546–1554
4. Levy B. Lactate and shock state: the metabolic view. *Curr Opin Crit Care* 2006;12:315-321
5. Diao MY, Wang T, Cui YL, Lin ZF. Prognostic value of arterial lactate content combined with base excess in patients with sepsis: a retrospective study. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2013;25(4):211-4.
6. Park JH, Lee J, Park YS, Lee CH, Lee SM, Yim JJ, et al. Prognostic value of central venous oxygen saturation and blood lactate levels measured simultaneously in the same patients with severe systemic inflammatory response syndrome and severe sepsis. *Lung* 2014;192(3):435-40.
7. Gogos CA, Lekkou A, Papageorgiou O, Siagris D, Skoutelis A, Bassaris. Clinical prognostic markers in patients with severe sepsis: a

- prospective analysis of 139 consecutive cases. *J Infect* 2003;47(4):300-6.
8. Wacharasint P, Nakada TA, Boyd JH, Russell JA, Walley KR. Shock: Normal-range blood lactate concentration in septic shock is prognostic and predictive. *Shock* 2012;38(1):4-10.
 9. Jansen TC, van Bommel J, Mulder PG, Lima AP, van der Hoven B, Rommes JH, Snellen FT, Bakker J.J Trauma: Prognostic value of blood lactate levels: does the clinical diagnosis at admission matter? *J Trauma* 2009;66(2):377-85.
 10. Villar J, Lighthall G. Serum lactate level predicts 3-day, 30-day and 1-year mortality in patients with and without sepsis. *Care Med* 2016;44(12 Suppl 1):160.
 11. Datta D, Walker C, Gray AJ, Graham C: Arterial lactate levels in an emergency department are associated with mortality: a prospective observational cohort study. *Emerg Med J* 2015;32(9):673-7.
 12. Lee YK, Hwang SY, Shin TG, Jo I, Suh GY, Jeon K: Prognostic Value of Lactate and Central Venous Oxygen Saturation after Early Resuscitation in Sepsis Patients. *PLoS One*. 2016;11(4):e0153305.
 13. Chertoff J, Chisum M, Simmons L, King B, Walker M, Lascano J. Prognostic utility of plasma lactate measured between 24 and 48 h after initiation of early goal-directed therapy in the management of sepsis, severe sepsis, and septic shock. *Journal of Intensive Care* 2016;4:13.
 14. Marty P, Roquilly A, Vallée F, Luzi A, Ferré F, Fourcade O. Lactate clearance for death prediction in severe sepsis or septic shock patients during the first 24 hours in Intensive Care Unit: an observational study. *Ann Intensive Care* 2013;3(1):3. doi: 10.1186/2110-5820-3-3.
 15. Ferreruela M, Raurich JM, Ayestarán I, Llompert-Pou JA: Hyperlactatemia in ICU patients: Incidence, causes and associated mortality. *J Crit Care* 2017;42:200-205.
 16. Bolvardi E, Malmir J, Reihani H, Hashemian AM, Bahramian M, Khademhosseini P, Ahmadi K: The role of lactate clearance as a predictor of organ dysfunction and mortality in patients with severe sepsis. *Mater Sociomed* 2016;28(1):57-60.
 17. Shin TG, Jo IJ, Hwang SY, Jeon K, Suh GY, Choe E, et al. Comprehensive Interpretation of Central Venous Oxygen Saturation and Blood Lactate Levels During Resuscitation of Patients With Severe Sepsis and Septic Shock in the Emergency Department. *Shock* 2016;45(1):4-9.
 18. Haas SA, Lange T, Saugel B, Petzoldt M, Fuhrmann V, Metschke M, et al. Severe hyperlactatemia, lactate clearance and mortality in unselected critically ill patients. *Intensive Care Med* 2016;42(2):202-10.
 19. Jasso-Contreras G, González-Velázquez F, Bello-Aguilar L, García-Carrillo A, Muñoz-Rodríguez MR, Pereda-Torales L. Lactate levels as a predictor of mortality in patients with septic shock. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2015;53(3):316-21.
 20. Bao L, Zhang M, Yan P, Wu X, Shao J, Zheng R. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. Retrospective analysis of the value of arterial

blood lactate level and its clearance rate on the prognosis of septic shock patients. Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue 2015;27(1):38-42.

21. Permpikul C, Noppakaorattanamane K, Tongyoo S, Ratanarat R, Poompichet A. Dynamics of central venous oxygen saturation and serum lactate during septic shock resuscitation. J Med Assoc Thai 2013;96 Suppl 2:S232-7.
22. Yuan WH, Zeng LK, Cai BH, Liu XY, Wang S, Zhao LX, et al. Value of arterial blood lactic acid in the evaluation of disease severity and prognosis in neonatal shock. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi 2018;20(1):17-20.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Διάγραμμα ροής 1: Απεικόνιση των βημάτων της συστηματικής ανασκόπησης.



Πίνακας 1. Τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης σχετικά με την προγνωστική αξία του γαλακτικού οξέως σε σηπτικούς ασθενείς.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	ΕΡΓΑΛΕΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Datta και συν., ¹¹	Τα υψηλά επίπεδα του γαλακτικού οξέος στα επείγοντα συνδέονται με την αυξημένη θνητότητα στους σηπτικούς ασθενείς.	Μετρήθηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος σε 747 ασθενείς στο τμήμα επειγόντων και το κύριο στοιχείο μέτρησης του αποτελέσματος είναι η θνητότητα σε 30 ημέρες.	Η τιμή του γαλακτικού οξέως μετρήθηκε απ' τον αναλυτή αερίων αίματος.	Υπήρξαν 120 θάνατοι σε 30 ημέρες. Μικρότερα επίπεδα γαλακτικού συνδέονται με την επιβίωση μετά τις 30 ημέρες. Τα ORs για την θνητότητα σε 30 ημέρες συγκρίνοντας με τα επίπεδα γαλακτικού >4 ήταν 0.125 με τις τιμές <2 και για τιμές από 2-4 ήταν 0.273.
Lee και συν., ¹²	Σκοπός της μελέτης ήταν να υπολογίσει την προγνωστική αξία της στατιστικής και δυναμικής μεταβλητής του κορεσμού κεντρικού φλεβικού O ₂ και του γαλακτικού οξέος σε σηπτικούς ασθενείς.	Συμμετείχαν στην μελέτη 363 ασθενείς στους οποίους μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ και ο ScvO ₂ τη στιγμή της παρουσίασης στα επείγοντα και 6 ώρες μετά αφού είχαν ξεκινήσει οξυγονοθεραπεία .	Το γαλακτικό οξύ και ο ScvO ₂ μετρήθηκε απ' τα αέρια αίματος.	Η τιμή του γαλακτικού οξέως 6 ώρες μετά την έναρξη της οξυγονοθεραπείας ήταν ο πιο ισχυρός προγνωστικός παράγοντας σε πρόβλεψη θνητότητας 28 ημερών, σε ασθενείς με σήψη ή σηπτικό σοκ. Η μέτρηση του ScvO ₂ 6 ώρες μετά την έναρξη της οξυγονοθεραπείας έχει προσθετική προγνωστική αξία μόνο σε περίπτωση που τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος δεν επανήλθαν σε φυσιολογικά επίπεδα μετά την έναρξη της οξυγονοθεραπείας.

Chertoff και συν., ¹³	Αυτή η μελέτη έγινε για να ερευνηθεί την προγνωστική δυνατότητα της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος στο αρτηριακό αίμα (μέτρηση του γαλακτικού οξέος 24 και 48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας) σε ασθενείς με σήψη, σοβαρή σήψη και σηπτικό σοκ.	Σε 229 μη χειρουργημένους ασθενείς με σήψη, σοβαρή σήψη και σηπτικό σοκ μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ 24 και 48 ώρες μετά την έναρξη της θεραπείας. Ο κύριος στόχος είναι η θνητότητα σε 30 ημέρες, ενώ οι επιμέρους στόχοι περιλαμβάνουν θεραπεία με βαζοπρεσσίνη και με bolus ενδοφλέβια υγρά.	Για τη διεξαγωγή της μελέτης χρησιμοποιήθηκε το σύστημα μέτρησης οργανικής δυσλειτουργίας SOFA, νεφρική δυσλειτουργία, και ηπατική δυσλειτουργία.	Οι 229 ασθενείς χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, οι ασθενείς με LC>31.6% (clearers-καθαριστές) και οι ασθενείς με LC<31.6%(non clearers-μη καθαριστές). Τα odds ratioγια τη θνητότητα στους clearers συγκρίνοντας με τους non clearers ήταν 0.39 (CI 0.20-0.76) (p=0.006). Για τους ασθενείς που χρειάστηκαν αγωγή με βαζοπρεσσίνη τα odds ratio ήταν 0.41 (CI 0.21-0.79) για τους clearers συγκρίνοντας με τους nonclearers (p=0.008). Για τους ασθενείς που χρειάστηκαν ενδοφλέβια υγρά τα odds ratio ήταν 0.81 (CI 0.48-1.39) στους clearers συγκρίνοντας με τους non clearers (p=0.45).
Marty και συν., ¹⁴	Αυτή η μελέτη σχεδιάστηκε για να ερευνηθεί την προ-γνωστική αξία, στην θνητότητα στις 28 ημέρες, της τιμής του γαλακτικού οξέος και της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος κατά τη διάρκεια του πρώτου 24ώρου νοσηλείας στην ΜΕΘ.	Στην έρευνα συμμετείχαν 94 ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ νοσηλεύομενοι στην ΜΕΘ. Μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ στο αίμα κατά την εισαγωγή τους (H0), 6 ώρες μετά (H6), 12 ώρες μετά (H12), 24 ώρες μετά(H24) και υπολογίστηκε η κάθαρση του γαλακτικού οξέως.	Ο υπολογισμός της κάθαρσης του γαλακτικού οξέως έγινε με τον τύπο $[(\text{lactate}_{\text{initial}} - \text{lactate}_{\text{delayed}}) / \text{lactate}_{\text{initial}}] \times 100\%$.	Σαράντα δυο (45%) ασθενείς πέθαναν στις 28 ημέρες. Η κάθαρση του γαλακτικού οξέος ήταν υψηλότερη στους επιβιώσαντες απ' τους θανόντες για την περίοδο H0-H6 ($13 \pm 38\%$ και $-13 \pm 7\%$ αντίστοιχα, $p=0.021$), και για την περίοδο H0-H24 ($42 \pm 33\%$ και $-17 \pm 76\%$ αντίστοιχα, $p < 0.001$). Το καλύτερο μέσο πρόβλεψης της θνητότητας στις 28 ημέρες ήταν η κάθαρση του γαλακτικού οξέος στην περίοδο H0-H24 (AUC=0.791, 95% CI 0.6-0.85).
Ferreruela και συν., ¹⁵	Σκοπός της μελέτης ήταν να ερευνηθεί τις αιτίες της υπεργαλακταιμία	Συμμετείχαν στην έρευνα 1373 ασθενείς με συγκεντρώσεις γαλακτικού οξέος	Μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ και υπολογίστηκε η κάθαρση του	Η υπεργαλακταιμία συνδεόταν άμεσα με τη θνητότητα στη Μ.Ε.Θ. ($p < 0.001$) ενώ η κάθαρση του γαλακτικού οξέος είχε

	ς και πώς συνδέεται με την θνητότητα στις Μ.Ε.Θ.	>5mmol/L. Οι περισσότεροι ήταν σηπτικοί ασθενείς και λίγοι καρδιοχειρουργημένοι.	γαλακτικού οξέος στις 12 ώρες και στις 24 ώρες.	περιορισμένη χρησιμότητα στην πρόβλεψη της επιβίωσης, AUC της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος στις 12h: 0.67 (95% confidence interval 0.59-0.75).
Bolvardi και συν., ¹⁶	Σκοπός της έρευνας ήταν να ερευνηθεί το ρόλο της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος στην πρόγνωση της θνητότητας της σήψης και της οργανικής δυσλειτουργίας.	Έλαβαν μέρος στη μελέτη 90 ασθενείς με σοβαρή σήψη. Μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ κατά την εισαγωγή τους και υπολογίσθηκε το apache II και το SOFA. 6 ώρες μετά έγινε επανάληψη των μετρήσεων και υπολογίσθηκε η κάθαρση του γαλακτικού οξέος.	Χρησιμοποιήθηκαν ο τύπος υπολογισμού της κάθαρσης του γαλακτικού οξέως, το apache II και το SOFA.	Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δυο ομάδες με λιγότερο ή περισσότερο από 10% κάθαρση του γαλακτικού οξέος. Ο δείκτης θνητότητας των ασθενών ήταν 18,9% (17 άτομα) με μέσο όρο ηλικίας 49.71±13.33. Η κάθαρση του γαλακτικού οξέως στην ομάδα που απεβίωσε ήταν πολύ χαμηλότερο από της άλλης ομάδας (p<0,5). Η οργανική δυσλειτουργία η οποία συνδέεται και με τα κριτήρια του SOFA ήταν υψηλότερα στην ομάδα που απεβίωσε.
Shin και συν., ¹⁷	Σκοπός ήταν να εκτιμηθεί το κεντρικό φλεβικό οξυγόνο σε συνδυασμό με τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος ώστε να προβλεφθεί η θνητότητα σε ασθενείς με σοβαρή σήψη ή σηπτικό σοκ.	Στην μελέτη συμμετείχαν 880 ασθενείς οι οποίοι χωρίστηκαν σε 4 ομάδες, σύμφωνα με τις τιμές του Scvo2 (cut-off: 70%) και του lac (cut-off: 4 mmol/L).	Μετρήθηκε το κεντρικό φλεβικό οξυγόνο και η τιμή του γαλακτικού οξέος κατά την παρουσίαση των ασθενών στα επείγοντα.	Το πρωταρχικό αποτέλεσμα ήταν η θνητότητα σε 28 ημέρες. Η ανάλυση παλινδρόμησης πολλαπλών μεταβλητών Cox έδειξε ότι οι 3 ομάδες εμφάνισαν σημαντικά αυξημένες αναλογίες κινδύνου για θνησιμότητα 28 ημερών σε σύγκριση με την ομάδα 1, η οποία είχε υψηλό Scvo2 και χαμηλό γαλακτικό οξύ.
Haas και συν., ¹⁸	Να αξιολογηθεί η αιτιολογία της σοβαρής υπεργαλακταιμίας σε μια μεγάλη ομάδα μη επιλεγμένων ασθενών στη ΜΕΘ και να αξιολογηθεί η σχέση μεταξύ της σοβαρής υπεργαλακταιμίας	Στην έρευνα συμμετείχαν 400 ασθενείς που νοσηλεύοντουσαν στη ΜΕΘ με σοβαρή υπεργαλακταιμία (γαλακτικό> 10 mmol / L).	Μετρήθηκε το γαλακτικό οξύ στους ασθενείς και υπολογίσθηκε η κάθαρση του γαλακτικού οξέως στις 12 και 24 ώρες αντίστοιχα.	Η θνησιμότητα στους 400 ασθενείς ήταν 78,2%. Η υπεργαλακταιμία συσχετίστηκε με θάνατο στη ΜΕΘ [αναλογία πιθανότητας 1,35 (95% CI 1,23 · 1,49 · p<0,001)]. Ασθενείς που εμφάνισαν σοβαρή υπεργαλακταιμία> 24 ώρες θεραπείας ΜΕΘ εμφάνιζαν σημαντικά υψηλότερη θνησιμότητα (89,1%, 155 από 174

	ς και της κάθαρσης γαλακτικού οξέος με τη θνησιμότητα στη ΜΕΘ.			ασθενείς) σε σύγκριση με ασθενείς που εμφάνισαν σοβαρή υπεργλακταιμία ≤ 24 ώρες θεραπείας στη ΜΕΘ (69,9%, 158 από 226 ασθενείς, $p < 0,0001$).
Jasso- Contreras και συν., ¹⁹	Ο στόχος της έρευνας ήταν να καθοριστεί η σχέση μεταξύ των επιπέδων γαλακτικού οξέος και της θνησιμότητας σε ασθενείς με σηπτικό σοκ στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.	Συμμετείχαν στην έρευνα 67 ασθενείς με διάγνωση σηπτικό σοκ στο τμήμα επειγόντων περιστατικών, μετά από μέτρηση του γαλακτικού οξέος.	Η τιμή αποκοπής του γαλακτικού οξέος που σχετίζεται με τη θνησιμότητα πραγματοποιή θηκε χρησιμοποιών τας τις καμπύλες ROC (χαρακτηριστι κό λειτουργίας λήψης).	Από τους 67 ασθενείς επέζησαν 56 (περιπτώσεις) και πέθαναν 11 (μάρτυρες). Δεν υπήρξε συσχέτιση με το φύλο και την ηλικία. Η τιμή αποκοπής για τη θνησιμότητα του γαλακτικού οξέος ήταν 4,9 mmol / L. Δέκα ασθενείς από τους 40 με επίπεδα γαλακτικού > 4,9 mmol / L, και μόνο ένα από τα 27 με γαλακτικό < 4,9 mmol / L πέθανε ($p = 0,04$). Ο δείκτης πιθανότητας odds ratio ήταν 8,7. Η θνησιμότητα σε ασθενείς με σηπτικό σοκ και γαλακτικό > 4,9 mmol / ήταν υψηλή και είχε ευαισθησία 90,9% και ειδικότητα 46,4%.
Bao και συν., ²⁰	Η διερεύνηση της προγνωστικής αξίας των επιπέδων του γαλακτικού οξέος του αρτηριακού αίματος (Lac) και του ποσοστού κάθαρσης του γαλακτικού οξέος (LCR) στους ασθενείς με σηπτικό σοκ.	Εξετάστηκαν κλινικά δεδομένα 94 σηπτικών ασθενών. Τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος κατά τη στιγμή της διάγνωσης του σηπτικού σοκ και σε πρώιμο στάδιο της θεραπείας (3,6,24 ώρες αντίστοιχα) καθώς επίσης και η κάθαρση του γαλακτικού οξέως τις αντίστοιχες ώρες.	Η τιμή του γαλακτικού οξέως και της κάθαρσης του γαλακτικού οξέος εκτιμήθηκε σε διαφορετικά χρονικά σημεία για την πρόβλεψη του αποτελέσματος με την καμπύλη (ROC)	Το επίπεδο του γαλακτικού οξέος μετά τη θεραπεία στην ομάδα επιβίωσης ήταν σημαντικά χαμηλότερο από την αρχική τιμή, αλλά δεν υπήρξε προφανής αλλαγή στην ομάδα θανάτου. Σε σύγκριση με την ομάδα θανάτου, τα επίπεδα των πρώιμων Lac στην ομάδα επιβίωσης μειώθηκαν σημαντικά ($P < 0.05$ ή $P < 0.01$). Το LCR αυξήθηκε σημαντικά, ($P < 0,05$ ή P <0,01). Τα επίπεδα του Lac σε όλα τα χρονικά σημεία συσχετίζονταν θετικά με το αποτέλεσμα, και στις 6- ώρες και 24ώρες η LCR συσχετίζονταν αρνητικά με το αποτέλεσμα.
Permpikul και συν., ²¹	Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί η δυναμική του	Συμμετείχαν 20 ασθενείς με διάγνωση σηπτικό σοκ.	Χρησιμοποιήθη κε ο αναλυτής αερίων	Δεν υπήρξε σημαντική μεταβολή στο ScvO2 από T1 σε T4. Όλες εκτός από πέντε τιμές ScvO2 στην T1 ήταν

	κορεσμού του κεντρικού φλεβικού οξυγόνου και του γαλακτικού οξέος κατά την αναζωογόνηση των ασθενών με σηπτικό σοκ.	Κατά τη διάρκεια της αιμοδυναμικής ανάνηψης, έγινε ανάλυση αερίων αίματος για μέτρηση ScvO ₂ και γαλακτικού οξέως αμέσως μετά την τοποθέτηση του CVC (T1) και στο σημείο όπου επιτεύχθηκε ο στόχος της αρτηριακής πίεσης (T2). Η τρίτη και η τέταρτη μέτρηση λήφθηκαν στις 1 και 2 ώρες μετά (T3 και T4).	αίματος σε όλες τις δειγματοληψίες	πάνω από 70%. Το επίπεδο γαλακτικού σταδιακά μειώθηκε κατά τη διάρκεια της θεραπείας και η κάθαρση από T1 έως T3 υπολογίστηκε ως 15,4%. Δεν παρατηρήθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου ScvO ₂ και του γαλακτικού οξέως σε οποιοδήποτε χρόνο δειγματοληψίας. Όταν χωρίστηκαν φλεβικός κορεσμός οξυγόνου σε 4 ομάδες, δηλαδή σε ScvO ₂ <65, 65- 75, 75- 85 και > 85, αντίστοιχα, εκείνοι με ScvO ₂ > 85% είχαν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση γαλακτικού οξέως.
Yuan και συν., ²²	Η διερεύνηση της αξίας του αρτηριακού γαλακτικού οξέος στο αίμα στην αξιολόγηση της σοβαρότητας της νόσου και της πρόγνωσης στο νεογνικό σοκ.	Εντάχθηκαν 326 νεογνά με σοκ και χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση τη σοβαρότητα, την ήπια ομάδα (n = 147), τη μέτρια ομάδα (n = 105) και την σοβαρή ομάδα (n = 74). Το επίπεδο BLA μετρήθηκε κατά τη διάρκεια και νωρίς μετά από (περίπου 6 ώρες αργότερα) ανάνηψη υγρών και υπολογίστηκε το ποσοστό κάθαρσης γαλακτικού οξέως (LCR).	Χρησιμοποιήθηκε η καμπύλη χαρακτηριστικών λειτουργίας δέκτη (ROC) για την αξιολόγηση της προγνωστικής τιμής του BLA σε νεογνική καταπληξία.	Το γαλακτικό οξύ ήταν υψηλότερο στην σοβαρή ομάδα και χαμηλότερο στην ήπια ομάδα (P <0,01). Μειώθηκε σημαντικά μετά από θεραπεία (P <0,05). Η θνησιμότητα ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε ασθενείς με BLA ≤4 mmol / L ή LCR ≥10% σε σχέση με εκείνους με επίπεδο BLA > 4 mmol / L ή LCR <10% (P <0,01). Το BLA στα 11,15 mmol / L είχε 100% ευαισθησία και 96,8% εξειδίκευση στην πρόβλεψη σοβαρών σοκ. Το BLA στα 10,65 mmol / L είχε ευαισθησία 88,9% και ειδικότητα 74,1% στην πρόβλεψη της πρόγνωσης (επιβίωση ή νεκρά) νεογνών με σοκ.