



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η κλίμακα Pediatric Early Warning System (PEWS) ως εργαλείο
αναγνώρισης και παρέμβασης της κλινικής επιδείνωσης στο
Βενιζέλειο Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου»**

Χρήστος Τσολάκης

Ειδικευόμενος Παιδιατρικής ΒΓΝΗ

ΑΜ: 1130106

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 2023



UNIVERSITY OF CRETE - SCHOOL OF MEDICINE



POSTGRADUATE STUDY PROGRAM

Master of Science

EMERGENCY AND INTENSIVE CARE IN CHILDREN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS

DIPLOMA THESIS

“Pediatric Early Warning System (PEWS) for detecting and responding to clinical deterioration in Venizeleion General Hospital of Heraklion”

Christos Tsolakis

Pediatric Resident

ID number: 1130106

Heraklion, February 2023

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Μπριασούλης Γεώργιος, Ομότιμος Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας Παίδων,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Μπριασούλης Γεώργιος, Ομότιμος Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας Παίδων,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ηλία Σταυρούλα, Επίκουρη Καθηγήτρια Εντατικής Θεραπείας Παίδων,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Παπαϊωάννου Αλεξάνδρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Μπριασούλης Γεώργιος, Ομότιμος Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας Παίδων,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ηλία Σταυρούλα, Επίκουρη Καθηγήτρια Εντατικής Θεραπείας Παίδων,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Παπαϊωάννου Αλεξάνδρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας,

Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το βαρέως πάσχον παιδί αποτελεί μια πρόκληση για κάθε παιδίατρο, και η εντόπιση και έγκαιρη αντιμετώπισή του προτεραιότητα όλων των υγειονομικών, από το πλήρωμα του ασθενοφόρου έως το τμήμα επειγόντων και από το θάλαμο νοσηλείας έως την μονάδα εντατικής θεραπείας. Τα PEWS, χάρη στην απλότητά τους, είναι εργαλεία εύχρηστα για όλο το προσωπικό ανεξαρτήτως ειδικότητας και εκπαίδευσης που διευκολύνουν την αναγνώριση του παιδιού σε κίνδυνο και την επικοινωνία για την έγκαιρη ενεργοποίηση των μηχανισμών ανταπόκρισης.

Η παρούσα εργασία αποτελεί προοπτική μελέτη παρατήρησης σε νοσηλευόμενους ασθενείς της Παιδιατρικής κλινικής ΒΓΝΗ από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο 2022, με σκοπό να αναδειχθεί η ικανότητα των PEWS να προβλέπουν επιδείνωση και πιθανή ανάγκη εισαγωγής σε ΜΕΘ Παιδών. Μακροπρόθεσμος στόχος αυτής της μελέτης είναι να ανοίξει το δρόμο για την εφαρμογή τους και στην Ελλάδα.

Θέλω να ευχαριστήσω τον κύριο Μπριασούλη Γεώργιο, ομότιμο καθηγητή και επιβλέποντα αυτής της εργασίας, και την κυρία Ηλία Σταυρούλα, επίκουρη καθηγήτρια Εντατικής Θεραπείας Παιδών για την καθοδήγηση και την συμπαράστασή τους τόσο κατά το σχεδιασμό της μελέτης όσο και κατά την εκπόνηση και συγγραφή της – ιδίως για την παροιμιώδη ταχύτητα ανταπόκρισης στην ηλεκτρονική αλληλογραφία.

Επιπλέον τους ευχαριστώ για την σεμιναριακή εκπαίδευση, που έκανε την αντιμετώπιση του επείγοντος στην Παιδιατρική πολύ πιο εύκολη και αποτέλεσε προσωπική έμπνευση για την Παιδιατρική Επειγοντολογία.

Τέλος, τους γονείς, την αδερφή μου, καθώς και την επίλεκτη «οικογένειά» μου, δηλαδή τους φίλους και τις φίλες μου, που έχουν στηρίξει συναισθηματικά και εμπράκτως την ιατρική μου -και όχι μόνο- πορεία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	9
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	11
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	13
ABSTRACT	15
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	19
1.1 Early Warning Scores	19
1.2 Ιστορική αναδρομή	21
1.3 Πλαίσια χρήσης	22
1.3.1 Ενδονοσοκομειακά	22
1.3.2 Σε Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών και προνοσοκομειακά	24
1.3.3 Ειδικοί πληθυσμοί υψηλού κινδύνου	27
1.3.4 Πλαίσια περιορισμένων πόρων.....	29
1.4 PEWS και ανθρώπινοι παράγοντες	30
1.5 Το μέλλον των PEWS	31
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	37
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	39
3.1 Είδος μελέτης	39
3.2 Καταγραφή Δεδομένων	39
3.3 Εργαλεία καταγραφής	40
3.4 Ηθική και Δεοντολογία της έρευνας	40
3.5 Στατιστική Μεθοδολογία	41
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	43
4.1 Δημογραφικά - κλινικά χαρακτηριστικά	43
4.2 Εργαστηριακός έλεγχος	45
4.3 Απεικονιστικός έλεγχος	47
4.4 PEWS	47

4.4.1 Διαχρονικές καταγραφές.....	47
4.4.2 Επιδείνωση και επείγουσα θεραπεία.....	50
4.4.3 Συσχέτιση του PEWS με την έκβαση	51
4.4.4 Συσχέτιση PEWS με κλινικά δεδομένα	53
4.5 Προβλεπτική ικανότητα των PEWS	55
4.5.1 Προβλεπτική ικανότητα επιδείνωσης.....	55
4.5.2 Προβλεπτική ικανότητα έκβασης	56
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	57
6. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ	61
7. ΜΕΛΛΟΝ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	63
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	67
10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	75

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

PEWS	Pediatric Early Warning System
MEWS	Modified Early Warning Score
NEWS	National Early Warning Score
RRT	Rapid Response Team
MET	Medical Emergency Team
ΜΑΦ	Μονάδα Αυξημένης Φροντίδας
ΜΕΘΠ	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας Παιδών
PTTT	Pediatric Track-and-trigger Tool
C-CHEWS	Cardiac Children's Hospital Early Warning Score
MAC	Melbourne Activation Criteria
CEMACH	Confidential Enquiry into Maternal and Child Health
EPOCH	Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients
COAST	Children's Observations and Severity Tool
PAWS	Pediatric Advanced Warning System
RL-PEWS	Resource-limited Pediatric Early Warning System
RISC	Respiratory Index of Severity Score
RISQ	Responses to Illness Severity Quantification
PUMA	Pediatric early warning system Utilization and Morbidity Avoidance
DETECT	Dynamic Electronic Tracking and Escalation to reduce Critical care Transfers
EHR	Electronic Health Record
AUROC	Area Under the Receiver Operating Characteristic

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Τα PEWS (Pediatric Early Warning Systems) αποτελούν τυποποιημένα συστήματα έγκαιρης βαθμονόμησης ασθενών σε κίνδυνο επιδείνωσης, μέσω καταγραφής και ποσοτικοποίησης των μεταβολών των ζωτικών σημείων σε ένα αριθμητικό σκορ. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε νοσοκομειακό και προνοσοκομειακό επίπεδο για την ενεργοποίηση έγκαιρης και κατάλληλης ανταπόκρισης στην επιδείνωση των παιδιατρικών ασθενών. Υπάρχει σημαντική ετερογένεια στα διαθέσιμα PEWS καθώς και στα δεδομένα για την ικανότητά τους να προβλέπουν την επιδείνωση όσο και να επηρεάζουν θετικά την έκβαση.

Σκοπός: Να αξιολογηθεί η χρησιμότητα της κλίμακας PEWS για την έγκαιρη αναγνώριση της επιδείνωσης νοσηλευόμενων παιδιατρικών ασθενών και την κατάλληλη κλινική παρέμβαση έναντι αυτής. Να εκτιμηθεί επιπλέον η συσχέτισή της με την ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ Παίδων ή επόμενης βαθμίδας δομή.

Μεθοδολογία: Προοπτική μονοκεντρική μελέτη παρατήρησης ασθενών ηλικίας 29 ημερών – 16 ετών που εισήχθησαν εκτάκτως από το ΤΕΠ στην Παιδιατρική Κλινική ΒΓΝΗ από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο του 2022. Καταγράφηκαν διαδοχικές τιμές PEWS από την άφιξη στα ΤΕΠ (PEWS-0) και έπειτα ανά 8ωρο (PEWS-8, 16 κλπ.) για 48 ώρες νοσηλείας. Επιπλέον καταγράφηκαν: Βασικά επιδημιολογικά, κλινικά, εργαστηριακά και απεικονιστικά χαρακτηριστικά, επιπλοκές – κλινική επιδείνωση και αντίστοιχη θεραπευτική παρέμβαση τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή PEWS-time, και έκβαση. Ανάλογα με την έκβαση οι ασθενείς χωρίστηκαν σε ομάδα εξόδου για όσους βελτιώθηκαν και έλαβαν εξιτήριο και ομάδα μεταφοράς σε ΜΕΘΠ ή σε τεταρτοβάθμιες μονάδες. Έγινε σύγκριση της τάσης των τιμών PEWS για τις δύο ομάδες και ROC ανάλυση. Επιπλέον σύγκριση των τιμών PEWS-time μεταξύ των ασθενών-στιγμών που εμφανίστηκε κάποιας μορφής κλινική επιδείνωση χρήζουσα επείγουσας παρέμβασης και αυτών όπου δεν καταγράφεται επιδείνωση. Ως εργαλείο καταγραφής και υπολογισμού PEWS χρησιμοποιήθηκαν διαγράμματα PEWS του NHS Σκωτίας 2η έκδοση (CC BY-SA 4.0)

Αποτελέσματα: Συνολικά 240 ασθενείς συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. 210 (87,5%) βελτιώθηκαν και έλαβαν εξιτήριο, ενώ 30 (12,5%) μεταφέρθηκαν σε άλλες δομές, εξ' αυτών 7(2,9%) σε ΜΕΘ Παίδων. Όλοι οι υπολογισμοί PEWS από την ώρα 0 έως και την 48η ώρα παρουσίασαν εξαιρετικά ισχυρή προβλεπτική ικανότητα επιδείνωσης του ασθενούς και

ανάγκης επείγουσας θεραπείας, με φθίνουσες τιμές AUROC (0,93 (95%CI 0,88-0,97), $p < 0,001$, 0h, έως 0,64 (95%CI 0,55-0,74), $p = 0,003$, ώρα 48). Σημαντική προβλεπτική ικανότητα σημειώθηκε και για την ανάγκη μεταφοράς ασθενούς σε ΜΕΘ ή τριτοβάθμιο κέντρο με ισχυρότερη να καταγράφεται την 24^η (AUROC 0,92 (95%CI 0,86-0,98), $p = 0,001$) και 32^η ώρα (AUROC 0,89 (95%CI 0,81-0,97), $p = 0,001$). Οι ασθενείς που έλαβαν εξιτήριο είχαν σταδιακά μειούμενες διαχρονικές τιμές PEWS σε αντίθεση με του ασθενείς που μεταφέρθηκαν που εμφάνισαν σταθερά υψηλότερες τιμές την 8η ($p < 0.001$), 24η ($p = 0.006$), 32η ($p = 0.01$) και 48η ($p = 0.004$) ώρα νοσηλείας .

Συμπεράσματα: Το PEWS Scotland εμφανίζει σημαντική συσχέτιση με την εμφάνιση επιδείνωσης όπως και με την ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ Παιδων. Το PEWS μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε νοσηλευόμενους παιδιατρικούς ασθενείς για την έγκαιρη ενεργοποίηση του υγειονομικού προσωπικού για παρέμβαση επί επιδείνωσης καθώς και για την εκτίμηση της απόφασης για μεταφορά.

ABSTRACT

Background: PEWS (Pediatric Early Warning Systems) are standardized systems of stratification of patients at risk of deterioration, through recording and quantifying changes in vital signs into a numerical score. They can be used on inpatient and pre-hospital settings for the timely and appropriate response to deterioration of pediatric patients. There is a significant heterogeneity in the available PEWS as well as the data regarding their ability to predict deterioration or improve outcomes.

Objective: To evaluate the effectiveness of PEWS scale for the timely recognition of deterioration on hospitalized pediatric patient and the appropriate clinical intervention. To evaluate a possible correlation of PEWS with PICU admission or transfer to a higher-level center.

Methods: This is a prospective single-center observation study on patients aged 29 days-16 years who were admitted from the ED in the Pediatric department of Venizelion General Hospital of Heraclion between July and December 2022. Successive PEWS-time values were recorded from the arrival at the ED (PEWS-0) and afterwards every 8 hours (PEWS-8, 16 etc.) for the first 48 hours of admission. In addition, basic epidemiological, clinical, laboratory and imaging features, clinical deterioration and corresponding intervention at the respective PEWS-time, and outcome. Depending on outcome, patients were put into a “discharge” group for those that improved and were discharged and a “transfer” group for those who were transferred to PICU or a higher-level-of-care center. A comparison of PEWS value tendencies was performed between the two groups as well as ROC analysis. A further comparison of PEWS-time values between patients-times where clinical deterioration in need of urgent intervention was recorded and those where no deterioration was noted. NHS Scotland PEWS charts, 2nd edition (CC BY-SA 4.0) were used for the calculation and recording of PEWS values.

Results: A total of 240 patients were included in the study. 210 (87,5%) improved and were discharged while 30 (12,5%) were transferred to higher-level-of-care centers, including 7 (2,9%) to PICU. All PEWS-time calculations from time 0h to time 48h demonstrated exceptional ability to predict patient deterioration and the necessity for intervention, with a gradually declining AUROC value (0,93 (95%CI 0,88-0,97), $p < 0,001$, 0h, till 0,64 (95%CI 0,55-0,74), $p = 0,003$, time 48h). Significant predictive ability was recorded for emergency PICU admission or next-level-of-care transfer with higher values noted on time 24^h (AUROC 0,92 (95%CI 0,86-0,98), $p = 0,001$) and 32^h (AUROC 0,89 (95%CI 0,81-0,97), $p = 0,001$). The “discharge” group had gradually declining PEWS values over time in contrast with the

“transfer” group where PEWS values were steadily higher, especially on time 8h ($p < 0.001$) 24h ($p = 0.006$), 32h ($p = 0.01$) and 48h ($p = 0.004$) since admission.

Conclusion: PEWS Scotland demonstrated a significant correlation with patient deterioration as well as PICU admission. PEWS can be used on inpatient pediatric population for timely alert of healthcare personnel to intervene when deterioration as well as aid to the decision for PICU admission/higher-level-of-care transfer.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Early Warning Scores

Η έγκαιρη αναγνώριση της κλινικής επιδείνωσης των νοσηλευόμενων παιδιατρικών ασθενών και η άμεση αντιμετώπισή της αποτελούν σημαντικό ποιοτικό στοιχείο της παρεχόμενης φροντίδας στην καθημερινή παιδιατρική πράξη.

Η επίπτωση της καρδιοαναπνευστικής ανακοπής σε νοσηλευόμενα παιδιά είναι σχετικά χαμηλή (0,7-3%).(1) Η θνητότητα όμως σε αυτά τα παιδιά παραμένει υψηλή (11-37%) παρά τις εξελίξεις στην εκπαίδευση στην ανάνηψη, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις νέες θεραπευτικές προσεγγίσεις.(1,2) Υπάρχουν όμως σαφή δεδομένα ότι η πρόληψη της θνητότητας είναι εφικτή, καθώς από έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο προέκυψε ότι σε σημαντικό ποσοστό (71%) των θανάτων, οι αιτίες τους είναι αποφεύξιμες ή δυνητικά αποφεύξιμες.(3)

Της αναγνώρισης της επιδείνωσης και της καρδιοαναπνευστικής ανακοπής προηγούνται τόσο μεταβολές φυσιολογικών παραμέτρων, (4),(5) όσο και συμπεριφορικές.(6,7) Αυτές οι μεταβολές όμως συχνά δεν αξιολογούνται έγκαιρα από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό.(3) Αυτό οδήγησε στη δημιουργία εργαλείων για την όσο το δυνατόν πιο έγκαιρη ανίχνευση των επιδεινούμενων ασθενών με σκοπό την πρόληψη και βελτίωση της έκβασής τους.

Η έρευνα σε ενήλικους ασθενείς από εικοσαετίας πιστοποίησε την χρησιμότητα τέτοιων εργαλείων όπως το Early Warning Score(8) και τη μετεξέλιξή του, το Modified Early Warning Score (MEWS)(9) στις ΗΠΑ και το National Early Warning Score (NEWS και NEWS-2)(10,11) στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η χρήση τους καθιερώθηκε σε αρκετές κατηγορίες ασθενών για την πρόβλεψη επιδείνωσης και έγκαιρη εντατικοποίηση της θεραπείας τους. Σε παιδιατρικούς ασθενείς η έρευνα επικεντρώθηκε στη δημιουργία ανάλογων εργαλείων, των Pediatric Early Warning Scores (PEWS).

Τα PEWS αποτελούν συστήματα έγκαιρης βαθμονόμησης ασθενών σε κίνδυνο, μέσω καταγραφής και ποσοτικοποίησης των μεταβολών των ζωτικών σημείων σε ένα αριθμητικό σκορ. Είναι τυποποιημένα εργαλεία που επιτρέπουν την έγκαιρη αναγνώριση των παιδιών υψηλού κινδύνου για καρδιοαναπνευστική ανακοπή από τους επαγγελματίες υγείας ώστε να υπάρξει εντατικοποίηση της παρακολούθησης των ασθενών ή κλιμάκωση της παρεχόμενης φροντίδας μέσω κλήσης ειδικών ομάδων αντιμετώπισης (Rapid Response Team, Medical Emergency Team) ή μεταφοράς σε μονάδες αυξημένης (ΜΑΦ, ΜΕΘ Παιδιών) ή εξειδικευμένης φροντίδας.(12)

Αν και δεν υπάρχει σαφής ορισμός, τα PEWS λειτουργούν ως ένα "εργαλείο εκτίμησης επείγοντος" καθώς αντιπροσωπεύονται από το άθροισμα ενός αριθμού ζωτικών και άλλων κλινικών σημείων ενδεικτικών οργανικής δυσλειτουργίας. Υπάρχουν δύο κατηγορίες PEWS: Τα βασιζόμενα-σε-σκορ PEWS συν-εκτιμούν ένα σύνολο κλινικών σημείων εντός ενός διαγράμματος (scoring matrix) που ποσοτικοποιεί το μέγεθος της απόκλισης από το αποδεκτό εύρος φυσιολογικών τιμών, έτσι ώστε ιδιαίτερα υψηλές ή χαμηλές τιμές να θεωρούνται λόγος ανησυχίας. Το άθροισμα που προκύπτει από τα επιμέρους σκορ αποκαλείται Early Warning Score και θεωρείται ενδεικτικό της γενικής κλινικής κατάστασης του ασθενούς. Οι υψηλότερες τιμές συσχετίζονται με την σοβαρότητα της κατάστασης και αντιστοιχούν αναλογικά σε υψηλότερο κίνδυνο για καρδιοπνευμονική ανακοπή.(13,14) Αυτού το είδους τα PEWS συνήθως συνοδεύονται από έναν αλγόριθμο κλιμάκωσης που ορίζει την ενέργεια που χρειάζεται να αναλάβει ο επαγγελματίας υγείας ανάλογα με το σκορ.(15)

Τα trigger-based PEWS, αντιθέτως, βασίζονται στην παρέμβαση έπειτα από την υπέρβαση ενός προκαθορισμένου ουδού μιας παραμέτρου. Ο ουδός ενεργοποίησης είναι γενικότερα υψηλότερος από ότι στα βασιζόμενα-σε-σκορ-PEWS ώστε να αποφευχθούν τα ψευδώς θετικά αποτελέσματα και η άσκοπη ενεργοποίηση των Ομάδων Άμεσης Ανταπόκρισης.

Και οι δύο κατηγορίες PEWS βασίζονται στην λογική της παρακολούθησης (track) της πορείας νόσου των ασθενών και ενεργοποίησης (trigger) αλληλουχίας γεγονότων όταν καλύπτονται τα προκαθορισμένα κριτήρια.(16) Με τη χρήση αυτών των συστημάτων "track and trigger" ο σκοπός είναι η έγκαιρη αναγνώριση των ασθενών σε κρίσιμη ή επιδεινούμενη κατάσταση και η ομοίως έγκαιρη ανταπόκριση και παρέμβαση από το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό μέσα από ένα δομημένο σύστημα ταξινόμησης και πλαίσιο επικοινωνίας μεταξύ του προσωπικού. Έχει πιστοποιηθεί η ικανότητα των PEWS να εντοπίζουν επιδείνωση και ανεπιθύμητα συμβάντα έως και 11 ώρες πριν την εμφάνιση καρδιοαναπνευστικής ανακοπής.(14)

Σημαντικό για την χρήση και χρησιμότητα των Early Warning Scores είναι η ύπαρξη τεσσάρων συστατικών που η σύνθεσή τους εξασφαλίζει ένα σύστημα ασφάλειας για τους επιδεινωμένους ή δυνητικά επιδεινούμενους ασθενείς σε κίνδυνο καρδιοαναπνευστικής ανακοπής και το προσωπικό ευθύνης αυτών: α. το «προσάγον» στοιχείο (afferent) που ανιχνεύει την κλινική επιδείνωση και ενεργοποιεί την κατάλληλη ανταπόκριση. β. το «απάγον» (efferent) στοιχείο που αποτελείται από το προσωπικό που θα παρέχει την ανταπόκριση και τους διαθέσιμους πόρους για αυτήν, γ. το στοιχείο της «βελτίωσης της

διαδικασίας» που περιλαμβάνει ενέργειες όπως auditing και αξιολόγηση για την ενίσχυση της παρεχόμενης φροντίδας και της ασφάλειας και δ. το «διοικητικό» στοιχείο που εστιάζει στην οργάνωση, στην καθιέρωση μιας κουλτούρας ασφάλειας, την εκπαίδευση και τις διαδικασίες που χρειάζονται για την εφαρμογή και διατήρηση του ευρύτερου συστήματος ασφαλείας.(17) Επισημαίνεται έτσι η ανάγκη τα PEWS να λογίζονται όχι απλώς σαν ένα «σκορ» αλλά σαν εργαλείο μιας πολύπλευρης συστηματικής προσέγγισης βασιζόμενης στην εφαρμογή πολλαπλών παρεμβάσεων, συμπληρωματικών μεταξύ τους, για την βελτίωση της ασφάλειας των παιδιατρικών ασθενών και της κλινικής έκβασης.

1.2 Ιστορική αναδρομή

Στους ενήλικους ασθενείς η βιβλιογραφία ήδη από εικοσιπενταετίας περιγράφει την εμφάνιση τέτοιων εργαλείων και πιστοποιεί τη χρησιμότητά τους, όπως το Early Warning Score(8) και τη μετεξέλιξή του, το Modified Early Warning Score (MEWS)(9) στις ΗΠΑ, και το National Early Warning Score (NEWS και NEWS-2)(11) στο Ηνωμένο Βασίλειο. Οι χρήσεις τους καθιερώθηκαν σε αρκετές κατηγορίες ασθενών για την πρόβλεψη επιδείνωσης και έγκαιρη εντατικοποίηση της θεραπείας τους. (18)

Στους παιδιατρικούς ασθενείς η δημιουργία των PEWS παρουσίαζε ορισμένες προκλήσεις. Κατ' αρχήν υπήρχε η ανάγκη ενός εργαλείου που θα ήταν αποτελεσματικό σε όλες τις βαθμίδες και τα πλαίσια παιδιατρικής φροντίδας (δευτέρου, τρίτου και εξειδικευμένου βαθμού). Επιπλέον υπάρχει το ζήτημα των διαφορετικών φυσιολογικών παραμέτρων ανά ηλικία όπως οι καρδιακοί παλμοί/λεπτό και οι αναπνοές/λεπτό που δυσχεραίνει την ανάπτυξη ενός εργαλείου. Τέλος υπάρχει η εγγενής αδυναμία των παιδιών να επικοινωνήσουν με λέξεις τη δυσφορία ή τη συμπτωματολογία τους.(19) Συνεπεία αυτών, μόλις το 2005 εμφανίζεται η πρώτη μορφή Pediatric Early Warning Score (PEWS). Το Brighton PEWS δημιουργήθηκε κατόπιν τροποποίησης σκορ για ενήλικες και αποτελείται από ένα matrix 3x3 που αξιολογεί την κατάσταση του αναπνευστικού συστήματος, του καρδιαγγειακού συστήματος και τη συμπεριφορά ως κριτήριο αξιολόγησης του κεντρικού νευρικού.(20) Έπειτα προστέθηκαν ως επιπλέον παράμετροι η συνεχής χρήση βρογχοδιασταλτικών και οι επίμονοι μετεγχειρητικοί έμετοι, με αφορμή την αποτυχία του αρχικού σκορ να εντοπίσει έγκαιρα την επιδείνωση τριών περιστατικών που το προσωπικό πιστεύει ότι «έπρεπε να έχει υψηλότερο σκορ». Επίσημη επικύρωση της χρησιμότητας του Brighton PEWS σε πρώτη φάση δεν υπήρχε.(21)

Η εξέλιξη των εργαλείων PEWS χαρακτηρίστηκε τα πρώτα χρόνια από μη δομημένες μεθόδους μέσω γνώμης ειδικών, περιστασιακά γεγονότα και παρορμητικές αντιδράσεις σε

μεμονωμένα περιστατικά μη έγκαιρης αναγνώρισης της επιδείνωσης ασθενών. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την εξάπλωση μη επικυρωμένων PEWS κάποια από τα οποία υπάρχουν έως και σήμερα.(21)

Το 2008 από την έρευνα CEMACH προέκυψε ότι από τους 89 θανάτους νοσηλευόμενων παιδιών σε νοσοκομείο σε ποσοστό 21% προϋπήρχαν αποφεύξιμοι παράγοντες και 49% δυνητικά αποφεύξιμοι παράγοντες οι οποίοι δεν αναγνωρίστηκαν έγκαιρα από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό.(3) Συνέπεια αυτής της έρευνας ήταν η σύσταση προς τα νοσοκομεία να υιοθετήσουν προ-τυποποιημένα συστήματα παρακολούθησης (monitoring) των ασθενών με ενσωματωμένα PEWS, γεγονός που οδήγησε στην καθιέρωση της χρήσης τους στις δομές υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου.(21)

Το 2013 η πλειοψηφία των νοσοκομείων ανέφερε την ύπαρξη και χρήση PEWS, με πολλά από αυτά να χρησιμοποιούν τροποποιήσεις ή συνθέσεις συστημάτων από άλλα νοσοκομεία ή να έχουν αναπτύξει σκορ ειδικά προσαρμοσμένα στις ανάγκες του εκάστοτε τμήματος και πληθυσμού.(22)

Σε ποικίλες εκδοχές αντίστοιχα έχουν αναπτυχθεί PEWS στις ΗΠΑ (C-CHEWS για παιδιατρικούς καρδιαγγειακούς ασθενείς),(2) την Αυστραλία (Melbourne Activation Criteria),(23) και τον Καναδά (Bedside PEWS),(24,25) όπου μαζί με το Ηνωμένο Βασίλειο παράγουν και τον κύριο όγκο βιβλιογραφίας.

1.3 Πλαίσια χρήσης

1.3.1 Ενδονοσοκομειακά

Ο μεγαλύτερος όγκος της βιβλιογραφίας σε σχέση με τα PEWS και αντίστοιχα track-and-trigger συστήματα επικεντρώνεται στην χρήση των PEWS σε ασθενείς που νοσηλεύονται σε παιδιατρικές κλινικές και νοσοκομεία. Οι συστηματικές ανασκοπήσεις του 2016 (16) (33 PEWS από 55 δημοσιεύσεις) και 2017 (12) (38 μελέτες από 90 δημοσιεύσεις) καταγράφουν σημαντική ετερογένεια στον αριθμό και το είδος των παραμέτρων που καταγράφονται, όπως και στις στρατηγικές υπολογισμού του σκορ των PEWS. Κοινό στοιχείο όλων είναι η χρήση των ζωτικών σημείων ως παραμέτρων εκτίμησης. Δεν υπάρχει όμως ομοφωνία ως προς το ποιες παράμετροι και με ποια βαρύτητα πρέπει να υπολογίζονται στα PEWS ούτε ποιο PEWS πρέπει να εφαρμοστεί σε ποια περίπτωση. Σε μονοκεντρική αναδρομική μελέτη που συνέκρινε 18 διαφορετικά PEWS (12 βασιζόμενα-σε-σκορ και 6 trigger-based σε 224 ασθενείς που υπέστησαν «κρίσιμο γεγονός» έναντι 244 ασθενών στην ομάδα ελέγχου) υπήρχε

σημαντική απόκλιση στην αποτελεσματικότητά τους με τα τρία κορυφαία να καταγράφουν AUROC>0,87 στην πρόβλεψη καρδιοαναπνευστικής ανακοπής ή μεταφοράς σε ΜΕΘ.(26)

Τα δεδομένα που να υποστηρίζουν την χρήση των PEWS είναι ελλιπή, και παραμένει ασαφές αν αυτή βελτιώνει την έκβαση των ασθενών.(12,16) Όταν αυτά εφαρμόζονται ως μονομερής παρέμβαση, τα δεδομένα για την επίδρασή τους στη θνητότητα, την επείγουσα μεταφορά σε ΜΕΘ Παιδιών και συμβάντα όπως η καρδιοπνευμονική ανακοπή δεν υποστηρίζουν τη χρήση τους. Όταν όμως εφαρμόζονται στο πλαίσιο ενός συνόλου παρεμβάσεων που περιλαμβάνουν εκπαίδευση, στρατηγικές συνεργασίας και ομάδων άμεσης ανταπόκρισης για έγκαιρη παρέμβαση, τα δεδομένα πιθανολογούν πως η χρήση των PEWS όντως μειώνει τη θνητότητα και την εμφάνιση καρδιοπνευμονικής ανακοπής.(24,27)

Το 2018, από την πρώτη μεγάλη προοπτική τυχαιοποιημένη πολυκεντρική μελέτη (EPOCH σε 21 νοσοκομεία και σε 7 χώρες) επί του Bedside PEWS φάνηκε ότι η χρήση τους δεν μειώνει τη συνολική θνητότητα σε νοσηλευόμενους παιδιατρικούς ασθενείς, δεν μειώνει τη διάρκεια νοσηλείας, ούτε αποτρέπει την εμφάνιση καρδιοαναπνευστικής ανακοπής ή την κλήση ομάδων ανάνηψης. Εξάιρεση αποτελεί η έγκαιρη μεταφορά σε ΜΕΘ Παιδιών, που μελετήθηκε ως δευτερεύουσα έκβαση, την οποία όντως η χρήση των PEWS φαίνεται να βελτιώνει σημαντικά.(25)

Συστηματική ανασκόπηση του 2017 από τους Lambert et al μελέτησε την αποτελεσματικότητα των PEWS στον εντοπισμό κλινικής επιδείνωσης, των μηχανισμών ανταπόκρισης στα PEWS καθώς και τα δεδομένα για τις στρατηγικές υιοθέτησης και εφαρμογής των PEWS. Ανέδειξε την χρησιμότητά τους στην έγκαιρη κλινική παρέμβαση και στη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών μέσα από την προώθηση της ομαδικής εργασίας και επικοινωνίας μεταξύ του προσωπικού υγείας. Επισημάνε όμως και την απουσία προτυποποιημένων εκβάσεων μεταξύ των ερευνών καθώς και τη μεγάλη ετερογένεια των PEWS. Καθίσταται έτσι δύσκολη η αξιόπιστη σύγκριση της ευαισθησίας, ειδικότητας και αποτελεσματικότητας των διάφορων PEWS από την βιβλιογραφία.(12)

Αυτό το ερευνητικό κενό προσπάθησε να καλύψει η ανασκόπηση των Trubey et al το 2019 που συγκρίνει την διαγνωστική ακρίβεια 27 διαφορετικών παιδιατρικών track-and-trigger εργαλείων από 66 μελέτες. Συμπεραίνεται ότι κάποια Pediatric Track and Trigger tools έχουν επαρκή διαγνωστική ακρίβεια, ειδικά όσον αφορά την πρόβλεψη μεταφοράς σε ΜΕΘ Παιδιών. Τα δεδομένα όμως παραμένουν ανεπαρκή για γενικευμένα συμπεράσματα, λόγω ετερογένειας των υπό μελέτη πληθυσμών και του σχεδιασμού των ερευνών (διαφορετικά είδη ελέγχου ή πλήρης απουσία ομάδας ελέγχου). Ετερογένεια υπάρχει και στην επιλογή της

προς μελέτη έκβασης ενώ καταγράφεται και υψηλό risk of bias συνέπεια της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε στις έρευνες (αναδρομική καταγραφή από διαγράμματα, απουσία δεδομένων, απουσία καταγραφών PEWS). Τέλος επισημαίνεται όπως και σε άλλες ανασκοπήσεις ότι οι περισσότερες μελέτες διεξάγονται σε εξειδικευμένα παιδιατρικά νοσοκομεία και αποκλείονται περιφερικότερα νοσοκομεία, γεγονός που δυσχεραίνει τη γενίκευση των συμπερασμάτων.(23)

Η πλέον πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση από τους Chong et al το 2022 αναδεικνύει ομοίως μεγάλη ετερογένεια στην καταγεγραμμένη αποτελεσματικότητα των PEWS να μειώσει τη θνητότητα και να προλάβει την κλινική επιδείνωση, μη στατιστικά σημαντική ικανότητα να προλάβει συμβάντα καρδιοαναπνευστικής ανακοπής, αλλά σημαντική συσχέτιση με τις περιπτώσεις κλήσης ομάδας άμεσης ανταπόκρισης. Την ετερογένεια των αποτελεσμάτων στις διάφορες μελέτες την αποδίδει 1. στις διαφορές των υπό μελέτη πληθυσμών (τεταρτοβάθμιες δομές με παιδιά υψηλού κινδύνου έναντι παιδιών χαμηλού κινδύνου), όσο και 2. στις διαφορές των ίδιων των PEWS που χρησιμοποιούνται και μελετώνται, όσον αφορά τις φυσιολογικές παραμέτρους στις οποίες αυτά βασίζονται. Φαίνεται άλλωστε πως τα πιο ακριβή εργαλεία PEWS είναι site-specific, γεγονός που αποτελεί πρόκληση για τη δημιουργία ενός καθολικής χρήσης αξιόπιστου εργαλείου. Επιπλέον τονίζεται ότι η μελέτη της επίδρασης των PEWS στην θνητότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επάρκεια και αποτελεσματικότητα των στρατηγικών και ομάδων άμεσης ανταπόκρισης, γεγονός που συμβάλλει στην ετερογένεια των αποτελεσμάτων.(28,29)

Η υιοθέτηση των PEWS σε εθνικό επίπεδο είναι στρατηγική που εφαρμόζεται ήδη στην Ιρλανδία και τη Σκωτία με σκοπό να προ-τυποποιηθεί η εφαρμογή τους και να βελτιστοποιηθεί η επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού σε διάφορες βαθμίδες παροχής υγείας. Αντίστοιχη προσπάθεια καθιέρωσης εθνικού PEWS γίνεται και στο Ηνωμένο Βασίλειο.(30)

1.3.2 Σε Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών και προνοσοκομειακά

Στα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών η έρευνα επικεντρώνεται στην ικανότητα των PEWS να εντοπίσουν τα παιδιά που χρήζουν νοσηλείας. Πιθανολογείται επιπλέον πως η εφαρμογή των PEWS από τα ΤΕΠ εξασφαλίζει μια συνεχή προ-τυποποιημένη εκτίμηση των ασθενών έως την έξοδό τους από το νοσοκομείο. Κι εδώ πάντως παρατηρείται ετερογένεια στην αποτελεσματικότητα, αν και είναι ασαφές σε ποιους παράγοντες οφείλεται.(21)

Το 2013 στην Ολλανδία μεγάλη μονοκεντρική προοπτική μελέτη κοόρτης σε 17943 ασθενείς αξιολόγησε 10 διαφορετικά PEWS (έξι βασιζόμενα σε σκορ, τέσσερα trigger-based) ως προς την ικανότητά τους να προβλέψουν εισαγωγή στο νοσοκομείο. Συνολικά η AUROC για την πρόβλεψη νοσηλείας ήταν πτωχή (0,56 (95% ΔΕ 0,55 με 0,58) έως 0,68 (95% ΔΕ 0,66-0,69)). Κανένα από τα PEWS δεν είχε υψηλή ευαισθησία και ειδικότητα, ούτε υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των συστημάτων, αν και τα βασιζόμενα σε σκορ PEWS είχαν καλύτερα αποτελέσματα από τα trigger-based.(15)

Το 2015 έγινε απευθείας συγκριτική μελέτη δύο διαφορετικών PEWS (Brighton PEWS και Children's Observation and Severity Tool – COAST), μεταξύ των οποίων δεν αναδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Σκορ >3 είχε καλή ειδικότητα αλλά χαμηλή ευαισθησία στο να προβλέπει εισαγωγή στο νοσοκομείο και σοβαρή κλινική κατάσταση. Το συμπέρασμα ήταν πως ένα υψηλό σκορ πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν, αλλά τα χαμηλά σκορ δεν είναι χρήσιμα στο να αποκλείουν σοβαρή νόσο ή ανάγκη νοσηλείας. Ταυτόχρονα φάνηκε πως τα PEWS είναι πιο χρήσιμα στην ανίχνευση σοβαρής νόσου από την ανάγκη νοσηλείας ή κάποια σοβαρή χειρουργική κατάσταση, ενώ ιδιαίτερα χρήσιμα φαίνονται στην εκτίμηση παθήσεων του αναπνευστικού στο παιδιατρικό ΤΕΠ.(31)

Μελέτες έχουν γίνει επίσης για να αξιολογήσουν την χρησιμότητα των PEWS στα ΤΕΠ για ανίχνευση των παιδιών που θα χρειαστούν μεταφορά στη ΜΕΘ Παίδων. Μεγάλη προοπτική μελέτη του 2014 στις ΗΠΑ σε 12306 ασθενείς ανέδειξε ότι υψηλό PEWS κατά την πρώτη εκτίμηση στα ΤΕΠ συσχετίζεται με την ανάγκη απ' ευθείας μεταφοράς και νοσηλείας στη ΜΕΘ Παίδων (AUROC 0,79).(32) Μικρότερη αναδρομική μελέτη του 2008 εστίασε στην σύγκριση ειδικού για επείγοντα PEWS (PAWS) με τα συμβατικά, όσον αφορά στην ικανότητα να διαφοροποιούν παιδιά που χρειάζονται νοσηλεία σε τμήμα από αυτά που χρειάζονται μεταφορά σε ΜΕΘ Παίδων. Με όριο το σκορ 3, το PAWS ανιχνεύει παιδιά με ανάγκη νοσηλείας σε ΜΕΘ με ευαισθησία 70% και ειδικότητα 90% (AUROC 0,86).(33) Αντίστοιχα στην προαναφερθείσα ολλανδική μελέτη του 2013 τα 10 PEWS που μελετήθηκαν είχαν καλύτερη προβλεπτική ικανότητα για την εισαγωγή σε ΜΕΘ (AUROC 0,60-0,82), με τα συστήματα βασιζόμενα σε σκορ να είναι πιο αποτελεσματικά από τα trigger-based.(15) Ομοίως μελέτη του 2021 στο Ηνωμένο Βασίλειο σε εμπύρετους παιδιατρικούς ασθενείς αναδεικνύει την ικανότητα των PEWS να εντοπίζουν σηπτικούς ασθενείς που θα χρειαστούν ΜΕΘ (AUROC 0.91-0.95) και συσχέτιση με τη θνητότητα-σχετιζόμενη-με-τη-σήψη (AUROC 0.95-0.99). Από τα επτά συστήματα PEWS που μελετήθηκαν, τα bedside PEWS (AUC 0.90; 95% CI 0.86 to 0.93) και National PEWS (AUC 0.90; 0.87-0.93) είχαν τη μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης,

αμφότερα με όριο ≥ 6 στη συγκεκριμένη μελέτη, η οποία και προτείνει τη χρήση τους στην αναγνώριση και διαχείριση ασθενών με σήψη.(30)

Το 2020 δημιουργήθηκε ειδικό PEWS για ΤΕΠ, το ED-PEWS από τους Zachariasse et al, μελετώντας δεδομένα από 119209 ασθενείς σε πέντε ΤΕΠ τεσσάρων διαφορετικών χωρών (Ολλανδία, ΗΒ, Αυστρία, Πορτογαλία).(34,35) Σκοπός ήταν να δημιουργηθεί και να αξιολογηθεί η χρησιμότητα ενός ειδικού για επείγοντα PEWS για την κατάταξη των ασθενών σε χαμηλής, μέσης και υψηλής προτεραιότητας και να ενταχθεί στα υπάρχοντα συστήματα triage. Το ED-PEWS βασίστηκε στην ηλικία και στις παραμέτρους των καρδιακών σφίξεων, αναπνευστικού ρυθμού, κορεσμού οξυγόνου, επιπέδου συνείδησης, χρόνου τριχοειδικής επαναπλήρωσης και αναπνευστικής προσπάθειας, ενώ κατόπιν της εξέλιξης του μελετήθηκε σε έρευνα κοόρτης εμπύρετων ασθενών στο ΤΕΠ του Νοσοκομείου Παίδων της Αθήνας.(34) Αποδείχθηκε πως σκορ >15 είναι χρήσιμο για την αναγνώριση ασθενών υψηλής προτεραιότητας (ειδικότητα 0,90, 95% ΔΕ 0,87-0,92) ενώ σκορ <6 έχει ευαισθησία 0,83 (0,81-0,85) στην αναγνώριση ασθενών χαμηλής προτεραιότητας. Αναδείχθηκε επιπλέον ικανοποιητική ικανότητα να προβλέψει τη μεταφορά σε ΜΕΘ Παίδων (0,83 (95% ΔΕ 0,77-0,89)) και μέτρια όσον αφορά την πρόβλεψη εισαγωγής για απλή νοσηλεία (0,69 (95% ΔΕ 0,64-0,73)). Σε μετέπειτα μελέτη του ίδιου ED-PEWS επιβεβαιώθηκε η χρησιμότητά του τόσο σε παιδιά χωρίς, όσο και με, συννοσηρότητες (35) για την κατάταξή τους βάση προτεραιότητας. Επισημαίνεται λοιπόν η χρησιμότητα των PEWS και ως εργαλείο triage στα ΤΕΠ, συμπληρώνοντας όμως και όχι υποκαθιστώντας τα εν χρήση συστήματα triage. (34,36–38)

Πέραν της διαγνωστικής τους ακρίβειας, η υιοθέτηση των PEWS και εφαρμογή τους στην κλινική πράξη από το προσωπικό των ΤΕΠ αποτελεί πρόκληση, λόγω του φόρτου εργασίας και της ταχύτητας διαχείρισης των περιστατικών. Προτεραιότητα έχει η αποφυγή επιπλέον γραφειοκρατίας και φόρτου εργασίας καθώς και των ψευδώς-θετικών συναγερμών. Από ποιοτικές μελέτες το προσωπικό εμφανίζεται ικανοποιημένο με το σύστημα PEWS, την κλιμάκωση της βοήθειας και το πλαίσιο επικοινωνίας που δημιουργείται μέσω αυτού. Το καταληκτικό συμπέρασμα της μελέτης είναι πως η χρήση ενός σκορ PEWS μαζί με τα συστήματα triage βελτιώνει την ποιότητα της παιδιατρικής φροντίδας στο ΤΕΠ.(39)

Είναι χρήσιμο να επισημανθεί πως στην Ελλάδα, τον Αύγουστο του 2022 και συμπαματικά με την έναρξη διεξαγωγής της παρούσας μελέτης υιοθετήθηκε τροποποιημένο Brighton Score ως PEWS εντός του επίσημου πρωτοκόλλου αντιμετώπισης του σηπτικού ασθενούς στο ΤΕΠ από την Α΄ Πανεπιστημιακή Παιδιατρική Κλινική του ΕΚΠΑ (Εικόνα 1).(40)

↓ ↓ Pediatric Early Warning Score (PEWS) ↑ ↓

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	Βαθμολογία γρήγορης εκτίμησης βαρύτητας ασθενούς με βάση την κλινική εικόνα			
	0	1	2	3
Συμπεριφορά	Εγρήγορη ή/και παιχνίδια	Ύπνος	Ευερεθιστότητα	Ληθαργικότητα/σύγχυση ή μείωση αντίδρασης στον πόνο
Καρδιαγγειακό	Ροδαλό χρώμα ή ΧΤΕ=1-2 sec	Ωχρότητα ή ΧΤΕ=3 sec	Γκριζό χρώμα ή ΧΤΕ=4 sec ή ταχυκαρδία (≥20bpm πάνω από το ανώτερο φυσιολ.)	Γκριζό χρώμα και έντονα μαρμαροειδές δέρμα ή ΧΤΕ ≥5 ή ταχυκαρδία (≥30bpm πάνω από το ανώτερο φυσιολ.) ή βραδυκαρδία
Αναπνευστικό	RR=κφ χωρίς εισολκές	RR≥10 πάνω από το ανώτερο φυσιολ. με χρήση επικουρικών μυών ή ≥3L/min παροχή O ₂ με μάσκα	RR≥20 πάνω από το ανώτερο φυσιολ. με εισολκές ή ≥6L/min παροχή O ₂ με μάσκα	RR=5 κάτω από το κατώτερο φυσιολ. με εισολκές και γογγυσμό ή ≥8L/min παροχή O ₂ με μάσκα

Συνομογραφίες: ΧΤΕ=Χρόνος Τριχοειδικής Επαναπλήρωσης RR=Respiratory Rate, δηλ. αναπνοές ανά λεπτό, κφ=κατά φύσιν, bpm=beats per minute, δηλ. σφίξεις ανά λεπτό

- **PEWS ≤2:** χαμηλού κινδύνου, επανεκτίμηση όταν χρειαστεί
- **PEWS 3-4:** ενδιάμεσου κινδύνου, συνιστάται εγρήγορη νοσηλευτών και ιατρών
- **PEWS ≥5:** υψηλού κινδύνου, συνιστάται άμεση παρέμβαση από ομάδα ιατρών

Εικόνα 1. PEWS από το ΤΕΠ της Α' Παιδιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

(Πηγή: <https://firstpediatrics-uoa.com/download/sepsis-algorithm-for-ed/>)

Σε προνοσοκομειακό επίπεδο ελάχιστη έρευνα έχει διεξαχθεί για την χρησιμότητα των PEWS, με εξαίρεση τη Σκωτία όπου εφαρμόζεται PEWS σε εθνικό επίπεδο. Η έρευνα και στον προνοσοκομειακό πληθυσμό αναδεικνύει χαμηλή ικανότητα των PEWS να προβλέψουν την ανάγκη νοσηλείας του παιδιού σε απλή παιδιατρική πτέρυγα,(41) αλλά ικανοποιητική στον εντοπισμό του παιδιού που θα χρειαστεί εισαγωγή σε ΜΕΘ Παίδων εντός 48 ωρών ή κινδυνεύει με θάνατο εντός 30 ημερών.(42)

1.3.3 Ειδικοί πληθυσμοί υψηλού κινδύνου

Επιπλέον έρευνα έχει διεξαχθεί επί ειδικών παιδιατρικών πληθυσμών που λόγω της πάθησής τους έχουν υψηλό κίνδυνο να εμφανίσουν απροσδόκητα επικίνδυνα συμβάματα. Σε δύο μελέτες σε παιδιά που εξέρχονται κατόπιν νοσηλείας από ΜΕΘ Παίδων(43) και από Καρδιολογική ΜΕΘ(44) ερευνήθηκε η χρησιμότητα των PEWS να προβλέψουν απρογραμμάτιστη επανεισαγωγή των παιδιών. Αποδείχθηκε η υψηλή συσχέτιση των PEWS με την ανάγκη για επανεισαγωγή, η εφαρμογή της χρήσης τους όμως δεν μείωσε την πιθανότητα αυτής.

Αντίστοιχα έρευνες έχουν διεξαχθεί σε ογκολογικούς/αιματολογικούς παιδιατρικούς ασθενείς. Περίπου σε 1/3 του πληθυσμού αυτού κατά τη νοσηλεία και τη θεραπεία παρατηρείται επιδείνωση και ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ με κυριότερο αίτιο τη σήψη.(45)

Επιπλέον η θνητότητα στη ΜΕΘ για αυτούς τους ασθενείς παραμένει αρκετά υψηλή (25-35%), ενώ εμφανίζουν και χειρότερη έκβαση μετά από καρδιοαναπνευστική ανακοπή σε σύγκριση με τους υπόλοιπους παιδιατρικούς ασθενείς.(46,47) Πρόκειται συνεπώς για πληθυσμό στον οποίο η έγκαιρη αναγνώριση της επιδείνωσης μπορεί να έχει ορατό όφελος. Από τη συστηματική ανασκόπηση του 2022 (48) στο σύνολο της σχετικής βιβλιογραφίας, φαίνεται σημαντική ικανότητα των PEWS (ευαισθησία 74-94%, ειδικότητα 88-99%, AUROC >0,80)(49,50) να προβλέψει την έκτακτη μεταφορά σε ΜΕΘ Παιδών. Αξιοσημείωτο είναι ότι η ίδια συγγραφική ομάδα προχώρησε σε προοπτική μελέτη κοόρτης παιδιατρικού ογκολογικού πληθυσμού επί ενός τροποποιημένου Bedside PEWS που φαίνεται να επικυρώνει τα παραπάνω συμπεράσματα.(51) Επιπλέον η εφαρμογή των PEWS στην κλινική πράξη φαίνεται να ελαττώνει την πιθανότητα μεταφοράς σε ΜΕΘ Παιδών, την πιθανότητα σοβαρής σήψης ή/και σηπτικού σοκ κατά τη μεταφορά,(52) καθώς και να μειώνει σημαντικά την πιθανότητα εμφάνισης καρδιοαναπνευστικής ανακοπής.(53) Δεν επηρεάζει όμως σημαντικά την εμφάνιση οργανικής δυσλειτουργίας μετά τη μεταφορά στη ΜΕΘ, την ανάγκη επεμβατικού αερισμού, υποστήριξης με ινότροπα, τη διάρκεια νοσηλείας στη ΜΕΘ ή τη θνητότητα. Φαίνεται πάντως ότι τα PEWS συμβάλλουν στην καλύτερη επικοινωνία μεταξύ προσωπικού αλλά και με τις οικογένειες ασθενών(54), στην ομαδική εργασία και το situation awareness(12,53,55) και συνολικά στην ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας.(55) Επισημαίνεται πάντως ότι και στις περιπτώσεις αυτές οι έρευνες εμφανίζουν σημαντικό risk-of-bias και σημαντική ετερογένεια στο σχεδιασμό τους για να εκληφθούν ως αξιόπιστα τα συμπεράσματα.(48)

Κάποια εξειδικευμένες μονάδες φροντίδας έχουν δημιουργήσει ειδικά-για-την-πάθηση (condition-specific) PEWS κυρίως ως αποτέλεσμα της αναποτελεσματικότητας των συμβατικών PEWS στον πληθυσμό ευθύνης τους. Τέτοια είναι το PEWS μονάδας εγκαυμάτων (Burn-Center PEWS) (57) και τα προσαρμοσμένα PEWS σε καρδιολογικούς και νεφρολογικούς ασθενείς(58), που όμως δεν δημιουργήθηκαν βασιζόμενα σε δεδομένα ούτε έχουν μελετηθεί εκτενώς για την εγκυρότητά και τη χρησιμότητά τους. Συνεπώς δεν μπορεί να πιστοποιηθεί η ανωτερότητά τους έναντι των συμβατικών PEWS. Υπάρχει έρευνα που καταγράφει υπεροχή των καρδιολογικών PEWS (C-CHEWS) έναντι των συμβατικών(5) αλλά πρόκειται για μονοκεντρική αναδρομική μελέτη, και δεν είναι σαφές αν η χρήση τους έχει και αυξημένη επιρροή στην έκβαση.

1.3.4 Πλαίσια περιορισμένων πόρων

Ο όρος «πλαίσια περιορισμένων πόρων» (resource-limited settings) περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα κλινικών πλαισίων, συνηθέστερα σε χώρες χαμηλού-μέσου εισοδήματος όπου υπάρχει ανεπαρκής πρόσβαση σε πόρους και προσωπικό. Η έρευνα σε αυτά τα πλαίσια είναι δύσκολη και τα συμπεράσματα που προκύπτουν δύσκολα μπορούν να γενικευτούν λόγω των σημαντικών διαφορών από πλαίσιο σε πλαίσιο. Ιδιαίτερα δυσχερής είναι η έρευνα στα ανθρωπιστικά πλαίσια παροχής φροντίδας (humanitarian settings), που χαρακτηρίζονται από το ελάχιστο δυνατό προσωπικό και πόρους για παροχή υγείας σε μεγάλους πληθυσμούς λόγω ένοπλης σύρραξης, μαζικής καταστροφής ή εκτεταμένης επιδημίας. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι τοπικές δυνατότητες παροχής φροντίδας είναι εξαιρετικά περιορισμένες και οι τοπικές δομές συνήθως συνεπικουρούνται από μη-κυβερνητικές οργανώσεις. Σε τέτοια πλαίσια παρατηρείται μεγάλη αναλογία ασθενών προς νοσηλευτές (1:50 την ημέρα και 1:100 τη νύχτα)(59) και γιατρούς, μπορεί να λείπει η παιδιατρική εμπειρία του προσωπικού(49) , ενώ και η θνητότητα των νοσηλευόμενων παιδιών είναι αισθητά υψηλότερη (3-9%)(60–62) σε σχέση με τις ανεπτυγμένες χώρες. Ως εκ τούτου η έγκαιρη αναγνώριση παιδιών υψηλής επικινδυνότητας έχει τεράστια σημασία στην προσπάθεια να προλάβει την ανάγκη εξειδικευμένης θεραπείας (που δεν είναι διαθέσιμη στο πεδίο) και να αποτρέψει τη μεταφορά σε εξειδικευμένες δομές (που είναι δυσχερής έως αδύνατη). Συνεπώς εργαλεία όπως το PEWS είναι ιδιαίτερα ελκυστικά.

Η μόνη συστηματική ανασκόπηση διαθέσιμη είναι από το 2019 και συγκεντρώνει έρευνες από το Μαλάουι, τη Γουατεμάλα, τη Βραζιλία, την Ταϊλάνδη, την Ουγκάντα, την Τανζανία και την Κένυα.(63) Πρόκειται για έρευνες που διεξήχθησαν σε μεγάλα νοσοκομεία αναφοράς, κυρίως με λίγα δεδομένα από περιφερειακά νοσοκομεία ενώ δεν αναφέρονται στοιχεία από ανθρωπιστικά πλαίσια. Από αυτές επιβεβαιώνεται η αξιοπιστία των PEWS στην πρόβλεψη έκτακτης μεταφοράς στη ΜΕΘ(49,64), η συσχέτισή τους με τη θνητότητα εντός 48 ωρών(65), με κλινικά σημεία επιδείνωσης(64), αν και υστερούν σε σχέση με τα υπάρχοντα εργαλεία triage για την πρόβλεψη θνητότητας(66). Όσον αφορά την επίδραση της χρήσης τους, καταγράφεται ελάττωση των επεισοδίων επιδείνωσης, ελάττωση των διακομιδών στη ΜΕΘ Παίδων(52) και ελάττωση θνητότητας από 9,3 σε 5,7%.(65) Η μείωση της θνητότητας έρχεται σε αντίθεση με τις έρευνες σε ανεπτυγμένες χώρες,(25) γεγονός που αποδίδεται ακριβώς στα υψηλά ποσοστά θνητότητας στα πλαίσια περιορισμένων πόρων και άρα πιο αισθητή αποτύπωση της επίδρασης των PEWS σε αυτήν. Και εδώ επισημαίνεται η χρησιμότητα στο triage, η βελτίωση της επικοινωνίας και συνεργασίας του προσωπικού, αλλά και ανάγκη

δημιουργίας ειδικών PEWS λόγω της ετερογένειας και των περιορισμών των πλαισίων εφαρμογής τους.

Έκτοτε έχουν διεξαχθεί μελέτες για τις στρατηγικές υιοθέτησης και εφαρμογής των PEWS σε ευρύτερο επίπεδο στη Λατινική Αμερική(67) και τοπικά και αλλού,(68,69) μελέτες κόστους-οφέλους από τη χρήση τους (cost-benefit),(70) μελέτες της επίδρασης στην ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας,(56) ποιοτικές μελέτες εκτίμησης των εμποδίων στην υιοθέτηση των PEWS(71), με θετικά αποτελέσματα. Επιπλέον έχει γίνει προσπάθεια δημιουργίας και επικύρωσης ειδικού RL-PEWS στη Ρουάντα,(72–74) του RISC (Respiratory Index of Severity Score) για παιδιά με πνευμονία(75,76)και RISQ (Responses to Illness Severity Quantification) για παιδιά με υποθρεψία στη Νιγηρία(77) ενώ τα PEWS έχουν υιοθετηθεί και από μεγάλες μη-κυβερνητικές οργανώσεις που δρουν σε πλαίσια ανθρωπιστικής κρίσης (Εικόνα 2). (78,79)

P.E.W.S (4 - 11 months)		Name:	Date:
Time			
Temperature			
Temperature (Axillary)	≥ 37.5		
	35.5 - 37.4		
	≤ 35		
Respiratory Rate			
Respiratory Rate	≥ 71	2	2
	51 - 70	1	1
	21 - 50	0	0
	≤ 20	3	3
Difficult Breathing			
Difficult Breathing	YES	3	3
	NON	0	0
O2 Saturation %			
SpO2	≥ 93%	0	0
	≤ 92%	3	3
Receiving O2 l/min	≥ 5 l/min	2	2
	≤ 4 l/min	1	1
Heart Rate			
Heart Rate	≥ 191	3	3
	181 - 190	2	2
	161 - 180	1	1
	90 - 160	0	0
Capillary Refill			
Capillary Refill	≥ 3 sec	3	3
	≤ 2 sec	0	0
Level consciousness			
Level consciousness	Coma	3	3
	Lethargic	2	2
	Irritable	1	1
Alert			
Total PEWS			
Other Observations:			
Signature			
P.E.W.S TOTAL SCORE			
0 - 2 Points	GREEN	Continue monitoring as doctor prescribed.	
3 - 4 Points	YELLOW	If it becomes YELLOW the nurse must notify their supervisor OR treating the doctor. Consider to increase frequency of monitoring.	
5 - 6 Points	ORANGE	If it becomes ORANGE the nurse must notify their supervisor AND/OR treating the doctor. Vitals signs every 2 hours	
≥ 7 Points	RED	If it becomes RED or score increases by more than 2 points CALL IMMEDIATELY the doctor. Vital signs every hour - If possible continuous monitoring.	

Εικόνα 2. Παράδειγμα διαγράμματος PEWS εν χρήση από τους Γιατρούς Χωρίς Σύνορα.(79)

1.4 PEWS και ανθρωπίνι παράγοντες

Παρόλη την ταχεία διάδοση και υιοθέτηση των PEWS την τελευταία δεκαετία, είναι σαφές ότι αυτό έχει συμβεί χωρίς επαρκή στοιχεία για την αποτελεσματικότητά τους, ενώ και η εφαρμογή τους ως ανεξάρτητη μονομερής παρέμβαση δεν βελτιώνει την έκβαση. Αντίθετα η χρησιμότητα των PEWS είναι αδιαμφισβήτητη όταν αυτά ενσωματωθούν σε μια ευρύτερη συστημική προσέγγιση της οργάνωσης και της παροχής υπηρεσιών υγείας.(80) Οι συστάσεις της Βασιλικής Ακαδημίας Παιδιατρικής και του NHS improvement καθορίζουν τα έξι βασικά στοιχεία (Πίνακας 1) που πρέπει να ορίζουν ένα «πλαίσιο συστήματος ασφαλείας (safe-system framework)» για τα νοσηλευόμενα παιδιά.(81) Τα PEWS συμβάλλουν στην ενίσχυση

αυτού του πλαισίου συνεπικουρώντας την ανάπτυξη ανθρώπινων παραγόντων: Συμβάλλουν στην ενίσχυση του situation awareness, στην επικοινωνία νοσηλευτών και γιατρών, στην καταπολέμηση μιας αρνητικής ιεραρχικής κουλτούρας εντός των υπηρεσιών υγείας, στην ενδυνάμωση της φωνής των νοσηλευτών, στην ενίσχυση του ομαδικού πνεύματος και στην δημιουργία «κουλτούρας ασφαλείας» (safety culture). Βοηθούν έτσι στη διαρκή εξέλιξη ολόκληρου του συστήματος υγείας όσον αφορά την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας και όχι μόνο ως εργαλείο ανίχνευσης της επιδείνωσης.(12,21,80)

Πίνακας 1. Βασικές αρχές ενός Safe-system framework(81)

Βασική αρχή	Περιγραφή
Κουλτούρα ασφάλειας των ασθενών	Αφοσίωση στην βελτίωση και προτεραιοποίηση της ασφάλειας του ασθενούς, ηγεσία και ανάληψη ευθύνης, καταγραφή και καταμέτρηση της ασφάλειας των ασθενών
Συνεργασία με ασθενείς και οικογένειες	Η συνεργασία ως πεδίο διαρκούς εξέλιξης με κεντρικό ρόλο στην υποστήριξη των άλλων αρχών
Αναγνώριση της επιδείνωσης	Η ικανότητα εντοπισμού των φυσιολογικών παρεκκλίσεων πριν την ανάγκη σημαντικής εντατικοποίησης της φροντίδας ή την πρόκληση βλάβης είναι στο επίκεντρο του συστήματος
Ανταπόκριση στην επιδείνωση	Η εξασφάλιση έγκαιρης και ακριβούς ανταπόκρισης που θα περιλαμβάνει όλη την απαραίτητη υποστήριξη και θεραπεία από όλους όσους εμπλέκονται στη φροντίδα του ασθενούς είναι ζωτικής σημασίας
Ανοιχτή και διαρκής μάθηση	Η εκτίμηση των συστημικών σφαλμάτων και της ατομικής ευθύνης, η καταγραφή, η διερεύνηση, και η αξιολόγηση των συμβάντων και η βέλτιστη πρακτική (best practice) με σκοπό τη διαρκή βελτίωση όλων των στοιχείων
Εκπαίδευση	Η διαρκής δόμηση κλινικής γνώσης και δεξιοτήτων μαζί με την ασφάλεια των ασθενών και τις μεθόδους βελτίωσης του συστήματος αποτελεί το θεμέλιο για την ενίσχυση όλων των στοιχείων του συστήματος.

1.5 Το μέλλον των PEWS

Τα παραπάνω ευρήματα καθορίζουν και τις κατευθύνσεις του μέλλοντος όσον αφορά την έρευνα γύρω από τα PEWS. Η ανάγκη ομοιογενών εργαλείων οδήγησε στην δημιουργία του

προγράμματος PUMA στο Ηνωμένο Βασίλειο με σκοπό την δημιουργία, εφαρμογή, αξιολόγηση και εξέλιξη ενός προ-τυποποιημένου, βασιζόμενου σε στοιχεία (evidence-based) PEWS με ενιαίο χαρακτήρα. Το πρόγραμμα PUMA καθορίζει τα βασικά κριτήρια που πρέπει να καλύπτει ένα evidence-based PEWS (Πίνακας 2) και προωθεί την διάδοση και υιοθέτησή του σε εθνικό επίπεδο.(80,82–84)

Πίνακας 2. Το πρότυπο PUMA για τα βασικά συστατικά ενός PEWS(80)

Table 2 The core components of a paediatric early warning system: the PUMA standard		
	Proposition	Conceptual requirements
Detection	Detection of deterioration depends on timely and appropriate monitoring of vital signs and relevant risk factors	At a minimum, this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Staff are aware of which vital signs need to be monitored ▶ Staff are aware of the minimum frequency of observations required for the children in their care ▶ Staff are aware of the need to review the frequency of observations for children in their care ▶ Staff are aware of additional clinical assessments required for children with prior risk factors ▶ Monitoring tasks are allocated to staff members with appropriate skills to conduct them ▶ Staff have access to appropriate equipment to accurately monitor vital signs, and conduct other clinical assessments ▶ Staff are aware of roles and responsibilities for monitoring ▶ Staff have time to conduct accurate timely and appropriate monitoring of vital signs, alongside other work commitments ▶ Staff concern is formally recognised as a valid indicator of deterioration ▶ Staff are supported to develop and use their intuition in detecting signs of deterioration ▶ Staff understand the value of family concerns in the detection of deterioration ▶ Families are involved with defining normal physiological parameters for their child ▶ Families receive guidance about what to do if they are concerned that their child's condition is deteriorating ▶ Staff keep families informed about developments in their child's care and treatment
	Detection of deterioration depends on timely and appropriate recording of signs of deterioration	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Staff are aware of the need to record vital signs, family concern and staff concern promptly and accurately ▶ Staff are aware of roles and responsibilities for recording vital signs, family concern and staff concern ▶ Staff have appropriate skills to accurately record vital signs, family concern and staff concern ▶ Staff have access to appropriate equipment to accurately record vital signs, family concern and staff concern ▶ There are an appropriate number of staff to carry out required tasks
	Detection of deterioration depends on timely and appropriate interpretation of signs of deterioration	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Staff are aware of prior factors that increase children's risk of deterioration (eg, premature birth) ▶ Staff are aware of roles and responsibilities for interpreting signs of deterioration ▶ Staff take into account vital signs, family concern and staff concern in assessing the condition of children in their care ▶ Teams have appropriate skills to discern patterns and trends of signs and symptoms ▶ Staff have the opportunity to learn how to interpret signs of deterioration from shadowing more senior staff ▶ Care is organised to enable staff to recognise patterns and trends for children ▶ Families are in a position to discern patterns of signs and symptoms in their child
Planning	Planning depends on reviewing indicators of deterioration for each patient	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ For each child, all indicators of deterioration are brought together and kept up to date ▶ There is a regular mechanism for reviewing the status of all children in the ward to identify those children who are a concern ▶ There is a regular mechanism for reviewing staffing levels and skills mix, workload, acuity and admissions
	Planning depends on staff being aware at ward level of the status of individual patients and the availability of skills and resources, and preparing an appropriate response	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ There is a regular mechanism for communicating the review of all children, staffing levels and other resources to the rest of the team and senior managers ▶ There is a regular mechanism for planning appropriate response to deterioration ▶ Senior staff members are allocated responsibility for managing demand and resources ▶ Senior staff members are allocated responsibility for communicating response plans ▶ There is an action plan for children at risk of deterioration which is shared with families and staff caring for them
Action	Action depends on clear escalation and response processes	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ A trigger or prompt to act from detection or planning phases ▶ Clearly defined graded escalation and response procedures—agreed at organisational level ▶ Staff receive guidance about how to escalate and respond ▶ Staff understand their roles and responsibilities in the escalation procedure as activators and responders ▶ Staff are encouraged and supported in raising concerns ▶ Families are encouraged and supported in raising concerns ▶ Staff are able to communicate information across professional hierarchies using a structured approach to sharing information ▶ Clear structures to support action, including the use of a 'no false alarms' policy so staff are not deterred from escalating care
	Action depends on evaluation	At a minimum this requires: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Escalation and response processes are reviewed to promote learning ▶ There is opportunity for staff to discuss differences of opinion in the need for escalation ▶ No blame is assigned to those who escalate

Αντίστοιχη προσπάθεια διάδοσης και εφαρμογής ενιαίου και evidence-based PEWS γίνεται σε δίκτυο νοσοκομείων της Λατινικής Αμερικής, (67) ενώ στην Αυστραλία οι προσπάθειες

επικεντρώνονται στη δημιουργία ολόκληρου evidence-based συστήματος έγκαιρης ανίχνευσης επιδείνωσης και ανταπόκρισης σε αυτήν.(85)

Επιπλέον παρατηρείται αυξανόμενη τάση της ενσωμάτωσης των PEWS στον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς που θα επιτρέπει τον αυτόματο υπολογισμό του σκορ και τον αυτοματισμό της ανταπόκρισης στην επιδείνωση, (86–88) την καθιέρωση ενός ενιαίου ηλεκτρονικού PEWS για ολόκληρο νοσοκομείο (86,88–90) και τη διασύνδεση της τεχνολογίας όπως εφαρμογές έξυπνων κινητών για το monitoring και την έγκαιρη ειδοποίηση του ενδεικνυόμενου προσωπικού (application).(90)

Φαίνεται λοιπόν ότι προτεραιότητα στο μέλλον όσον αφορά την έρευνα επί των PEWS είναι ο σαφής καθορισμός των εκβάσεων που αυτά θα προβλέπουν και βελτιώνουν, η καταγραφή της λειτουργικότητας τους σε διαφορετικά πλαίσια εφαρμογής, η διερεύνηση των παραγόντων που διευκολύνουν ή παρεμποδίζουν την εφαρμογή τους, η προτυποποίηση και υιοθέτησή τους σε εθνικό επίπεδο, η συσχέτισή τους με τους ανθρώπινους παράγοντες, η χρήση της τεχνολογίας στην αξιοποίησή τους, και, κυριότερο, η ενσωμάτωσή τους σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ασφαλούς συστήματος (safe system framework) για την βελτίωση της ποιότητας της παιδιατρικής φροντίδας. (12,21,28,80)

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της μελέτης είναι να αξιολογηθεί η χρησιμότητα της κλίμακας PEWS για την έγκαιρη αναγνώριση της επιδείνωσης νοσηλευόμενων ασθενών στο Παιδιατρικό τμήμα του ΒΓΝΗ και την κατάλληλη κλινική παρέμβαση έναντι αυτής.

Δευτερεύοντες στόχοι είναι:

- Η καταγραφή της τάσης διαδοχικών τιμών PEWS των παιδιών κατά την άφιξή τους στο τμήμα επειγόντων περιστατικών (ΤΕΠ) και τα πρώτα 2 24ωρα νοσηλείας. Σε περίπτωση επιδείνωσης μετά τις πρώτες 48 ώρες, καταγραφή επιπλέον της τιμής του PEWS και του 24ώρου νοσηλείας όπου παρατηρείται η επιδείνωση αυτή, σε σχέση με την έκβαση
- Η καταγραφή των χαρακτηριστικών των νοσηλευόμενων παιδιών σε υψηλότερο κίνδυνο για κλινική επιδείνωση.
- Η καταγραφή της κλινικής επιδείνωσης και της αντίστοιχης παρέμβασης
- Η συσχέτιση της τάσης του PEWS με την τιτλοποίηση τρέχουσας θεραπείας ανάλογα με την κλινική κατάσταση
- Η συσχέτιση της τάσης του PEWS με μεταφορά του ασθενούς σε υψηλότερα επίπεδα φροντίδας

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Είδος μελέτης

Πρόκειται για προοπτική μονοκεντρική μελέτη παρατήρησης ασθενών ηλικίας 29 ημερών – 16 ετών που εισήχθησαν στην Παιδιατρική Κλινική ΒΓΝΗ εκκινώντας από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο του 2022.

Κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη ήταν παιδιατρικοί ασθενείς 29 ημερών - 16 ετών που εισήχθησαν εκτάκτως από το ΤΕΠ στην Παιδιατρική κλινική για νοσηλεία.

Κριτήριο αποκλεισμού από τη μελέτη ήταν παιδιατρικοί ασθενείς που εισήχθησαν προγραμματισμένα στην κλινική για εξετάσεις διερεύνησης χρόνιας κατάστασης ή τακτικό έλεγχο εργαστηριακό ή απεικονιστικό.

3.2 Καταγραφή Δεδομένων

Καταγράφηκαν:

1. Δημογραφικά στοιχεία: φύλο, ηλικία, ημερομηνία εισόδου και εξόδου
2. Συννοσηρότητα
3. Κλινικά στοιχεία: αίτιο εισαγωγής
4. Βασικός εργαστηριακός έλεγχος: Γενική Αίματος, δείκτες λοίμωξης (ΤΚΕ, CRP, PCT), νεφρική και ηπατική λειτουργία, ηλεκτρολύτες, οξεοβασική ισορροπία, ανίχνευση παθογόνων σε βιολογικά υγρά (καλλιέργειες, PCR, ανοσοχρωματογραφία)
5. Απεικονιστικός έλεγχος: Ακτινογραφία, Υπέρηχος, Αξονική, Μαγνητική τομογραφία
6. Εφαρμογή εργαλείου PEWS: Διαδοχικές τιμές PEWS (PEWS-0 στο ΤΕΠ και έπειτα τιμές ανά 8ωρο για 48 ώρες: PEWS-8, PEWS-16, PEWS-24, PEWS-32, PEWS-40, PEWS-48)
7. Επιπλοκές – κλινική επιδείνωση:
 - Αναπνευστική δυσχέρεια με ανάγκες σε οξυγόνο
 - Υπόπνοια-άπνοια και ανάγκη για μηχανικό αερισμό
 - Shock (υποβολαιμικό, σηπτικό, καρδιογενές)
 - Οξεία αναιμία
 - Σπασμοί
 - Καρδιοαναπνευστική ανακοπή

8. Θεραπευτική παρέμβαση: Τρέχουσα και τιτλοποιημένη ανάλογα με την κλινική κατάσταση και τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή PEWS-Time
 - Επείγουσα έναρξη/εντατικοποίηση εισπνεόμενων ή και οξυγονοθεραπείας,
 - Επείγουσα φόρτιση με υγρά
 - Υποστήριξη κυκλοφορικού με ινότροπα
 - Επείγουσα χορήγηση παραγώγων αίματος
 - Επείγουσα έναρξη ή αναβάθμιση αντιβίωσης
 - Ανάγκη κλήσης ομάδας ανάνηψης
 - Διασωλήνωση
9. Έκβαση: Διάρκεια νοσηλείας, μεταφορά σε ΜΕΘΠ, μεταφορά σε τεταρτοβάθμιες μονάδες, χειρουργική επέμβαση, θάνατος

3.3 Εργαλεία καταγραφής

Ως εργαλείο καταγραφής και υπολογισμού PEWS χρησιμοποιήθηκαν τα διαγράμματα PEWS του NHS Σκωτίας όπως αυτά δημιουργήθηκαν από το φορέα Healthcare Improvement Scotland, 2η έκδοση (CC BY-SA 4.0), με διαφορετικά διαγράμματα για κάθε μια από τις ακόλουθες ηλικιακές ομάδες: 1-11 μηνών, 12-23 μηνών, 2-4 ετών, 5-11 ετών, 12-16 ετών (Παράρτημα Α-Ε) (91).

3.4 Ηθική και Δεοντολογία της έρευνας

Της ένταξης των παιδιατρικών ασθενών στη μελέτη προηγήθηκε ενημέρωση των φροντιστών τους και ακολούθησε ενυπόγραφη συγκατάθεση. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν δεν περιείχαν προσωπικά στοιχεία των ασθενών από τα οποία θα μπορούσε να αποκαλυφθεί η ταυτότητά τους με οιονδήποτε τρόπο παρά μόνο τον μοναδικό για κάθε ασθενή αριθμό μητρώου για λόγους αντιστοίχισης, ήταν απόλυτα εμπιστευτικά και πρόσβαση σε αυτά είχαν μόνο τα μέλη της ερευνητικής ομάδας.

Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν ποιοτικά και ποσοτικά και χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για τους ερευνητικούς σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης. Καμιά μεμονωμένη πληροφορία σχετικά με οποιοδήποτε φυσικό πρόσωπο δεν θα δημοσιευτεί, παρά μόνο τα τελικά αποτελέσματα της έρευνας. Τηρήθηκε το προσωπικό απόρρητο στο ακέραιο καθ' όλη τη

διάρκεια της έρευνας αλλά και μετά το πέρας αυτής, γεγονός που δεσμεύει τα μέλη της ερευνητικής ομάδας.

Ζητήθηκε η άδεια της Διευθύντριας του τμήματος για την διενέργεια της έρευνας στο Παιδιατρικό ΤΕΠ και την Παιδιατρική Κλινική.

Ζητήθηκε (Αρ. αίτησης 19179/15-07-2022) και ελήφθη άδεια διενέργειας της συγκεκριμένης έρευνας από το Επιστημονικό Συμβούλιο του ΒΓΝΗ (Απόφαση 94, Θέμα 5 της συνεδρίασης 20/06-09-2022), και προωθήθηκε και ελήφθη έγκριση από το Διοικητικό Συμβούλιο του ΒΓΝΗ και την διοίκηση της 7^{ης} Υγειονομικής Περιφέρειας Κρήτης (Α.Π. 46998/26-10-2022).

3.5 Στατιστική Μεθοδολογία

Πραγματοποιήθηκε καταγραφή δεδομένων σε βάση δεδομένων Microsoft Excel. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 29. Οι ποσοτικές μεταβλητές με κανονική κατανομή περιγράφονται με τη μέση τιμή και σταθερή απόκλιση (mean ± Standard Deviation) και οι μη κανονικής κατανομής με τη διάμεση τιμή και διατεταρτημοριακό εύρος (median, IQR 25-75%). Οι απόλυτες (n) και σχετικές (%) συχνότητες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των ποιοτικών μεταβλητών. Για τη σύγκριση ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν δοκιμασίες t-test και ANOVA (παραμετρικές), Mann-Whitney και Kruskal-Wallis (μη παραμετρικές), ενώ για ποιοτικές μεταβλητές ή δοκιμασία χ^2 διορθωμένη κατά Fisher (Fisher exact test). Ο δείκτης συσχέτισης Pearson χρησιμοποιήθηκε για να ερευνηθεί το βαθμό επίδρασης αλλαγών μιας μεταβλητής σε μία άλλη. Μη παραμετρικός προσημικός βαθμολογικός έλεγχος Wilcoxon χρησιμοποιήθηκε για τη σύγκριση επαναληπτικών μετρήσεων ασθενών (Wilcoxon signed-rank test). Αναλύσεις ROC χρησιμοποιήθηκαν για την ανάδειξη παραγόντων πρόβλεψης επιδείνωσης νόσου ή ανάγκης μεταφοράς σε ΜΕΘ ή άλλο τριτοβάθμιο κέντρο. Το επίπεδο της στατιστικής σημαντικότητας σε όλες τις περιπτώσεις ορίστηκε σε τιμή κριτηρίου p μικρότερη του 0.05.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Δημογραφικά - κλινικά χαρακτηριστικά

Από ένα σύνολο 657 εισαγωγών στην παιδιατρική κλινική του ΒΓΝΗ στο διάστημα 18.7.2022 – 4.12.2022 υπολογίσθηκαν τα PEWS scores σε 240 ασθενείς ανά 8 ώρες έως την 48^η ώρα νοσηλείας ή την έξοδό τους εφόσον πραγματοποιήθηκε νωρίτερα. Από τους ασθενείς αυτούς 210 (87,5%) έλαβαν εξιτήριο από την Παιδιατρική κλινική ενώ 30 (12,5%) μεταφέρθηκαν σε δομές όπως η ΜΕΘ Παίδων (7, 2,9%) σε παιδιατρική μονάδα COVID-19 ή σε εξειδικευμένα κέντρα για οριστική θεραπεία.

Συχνότερο αίτιο εισαγωγής στους ασθενείς οι οποίοι χρειάστηκαν μεταφορά ήταν το εμπύρετο νόσημα (17, 56,7%) ενώ μεταξύ των ασθενών οι οποίοι βελτιώθηκαν και πήραν εξιτήριο επιπλέον του εμπύρετου (42, 20%), υπερτερούσαν η αναπνευστική δυσχέρεια (46, 21,9%), προβλήματα από το γαστρεντερικό (35, 16,7%) ή νευρολογικό σύστημα (28, 13,3%) καθώς και ατυχήματα (πνιγμός, ηλεκτροπληξία, ξένα σώματα σε πεπτικό ή αναπνευστικό) ή ακούσιες και εκούσιες δηλητηριάσεις (15, 7,1%), ($p < 0.001$). Τα κύρια δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον [Πίνακα 1](#).

Η συννοσηρότητα κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα και δεν διέφερε μεταξύ των δύο ομάδων. Συχνότερες συννοσηρότητες οι οποίες καταγράφηκαν στο σύνολο των ασθενών αφορούσαν ενδοκρinoπάθειες, αλλεργίες ή μεταβολικό νόσημα (22, 9,2%), και νοσήματα από το νευρολογικό (16, 6,7%), ή το αναπνευστικό σύστημα (14, 5,8%).

Η αρχική θεραπευτική αντιμετώπιση χαρακτηρίστηκε από υψηλό ποσοστό χορήγησης υγρών στο σύνολο των ασθενών (151, 62,9%). Στην ομάδα μεταφοράς παρατηρήθηκε υψηλό ποσοστό χορήγησης αντιβιοτικής ή αντιϊκής αγωγής (17, 56,7% έναντι 32,4% στην ομάδα εξόδου, $p = 0.009$) και ειδικής διατροφής (4, 13,3% έναντι 2, 1,0% $p = 0.003$). Στην ομάδα εξόδου καταγράφεται συγκριτικά υψηλό ποσοστό βρογχοδιασταλτικών (35, 16,7% έναντι 1, 0,4%, $p = 0.039$). Όσον αφορά τις υπόλοιπες θεραπευτικές επιλογές κατά την εισαγωγή, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων.

Μικρότερο διάστημα παρέμειναν στην κλινική ασθενείς οι οποίοι χρειάστηκε να μεταφερθούν σε άλλη δομή ($2,03 \pm 2,7$ ημέρες έναντι $3,17 \pm 2,4$, $p = 0.018$)

Πίνακας 1. Δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά ασθενών.

Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων	Έκβαση ασθενών			p value
	Σύνολο	Εξιτήριο	Μεταφορά	
Συμμετέχοντες, n (%)	240 (100)	210 (87,5)	30 (12,5)	
Ηλικία (έτη), mean±SD	0.65±59	0.328±63	2,98±4,3	0,819
Φύλο άρρεν, n (%)	129 (53,8)	109 (51,9)	20 (66,7)	0,092
Αιτία εισαγωγής, n (%)				<0,001
<i>Εμπύρετο</i>	59 (24,6)	42 (20)	17 (56,7)	
<i>Αναπνευστικό</i>	49 (20,4)	46 (21,9)	3 (10,0)	
<i>Γαστρεντερικό</i>	37 (15,4)	35 (16,7)	2 (6,7)	
<i>Νευρολογικό</i>	29 (12,1)	28 (13,3)	1 (3,3)	
<i>Καρδιαγγειακό</i>	6 (2,9)	6 (2,5)	0 (0)	
<i>Συστηματικά συμπτώματα</i>	44 (18,3)	38 (18,1)	6 (20)	
<i>Ατύχημα ή άλλοι κίνδυνοι</i>	16 (6,7)	15 (7,1)	1 (3,3)	
Απουσία συννοσηρότητας, n (%)	177 (73,8)	152 (72,4)	25 (83,3)	0,116
Θεραπεία εισόδου, n (%)				
<i>Φορτίσεις υγρών, n (%)</i>	151 (62,9)	135 (64,3)	16 (53,3)	0,168
<i>Οξυγόνο, n (%)</i>	49 (20,4)	43 (20,5)	6 (20,0)	0,586
<i>Αντιβίωση, n (%)</i>	85 (35,4)	68 (32,4)	17 (56,7)	0,009
<i>Βρογχοδιασταλτικά, n (%)</i>	36 (15)	35 (16,7)	1 (0,4)	0,039
<i>Κορτιζόνη, n (%)</i>	48 (20,0)	45 (21,4)	3 (10,0)	0,107
<i>Αντιεπιληπτικά, n (%)</i>	16 (6,7)	15 (7,1)	1 (3,3)	0,379
<i>γ-σφαιρίνη, n (%)</i>	2 (0,8)	2 (1,0)	0 (0,0)	0,116
<i>Βιολογικοί παράγοντες, n (%)</i>	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (3,3)	0,125
<i>Ειδική διατροφή, n (%)</i>	6 (2,5)	2 (1,0)	4 (13,3)	0,003
Διάρκεια νοσηλείας (ημέρες), mean±SD	3,03±2,5	3,17±2,4	2,03±2,7	0,018
Διάγνωση εξόδου, n (%)				<0,001
<i>Λοιμώξεις</i>	153 (63,7)	133 (66,3)	20 (66,7)	
<i>Αναπνευστικό</i>	10 (4,8)	10 (4,1)	0 (0,0)	
<i>Γαστρεντερικό</i>	5 (2,1)	4 (13,3)	5 (6,7)	
<i>Νευρολογικό</i>	25 (10,4)	24 (11,4)	1 (3,3)	
<i>Καρδιαγγειακό</i>	5 (2,1)	5 (2,4)	0 (0)	
<i>Νεφροί, ενδοκρινείς, αυτοάνοσα κ.α.</i>	22 (9,2)	18 (8,6)	4 (13,3)	
<i>Ατύχημα/Δηλητηρίαση</i>	20 (8,3)	19 (9,0)	1 (3,3)	

Η τελική διάγνωση αφορούσε στο μεγαλύτερο ποσοστό λοιμώξεις (153, 63,7%), νευρολογικές παθήσεις (25, 10,4%), και ατυχήματα ή δηλητηριάσεις (20, 8,3%). Οι λοιμώξεις συγκεκριμένα κάλυψαν τα 2/3 των ασθενών και στις δύο ομάδες (133, 66,3% έναντι 20, 66,7%) ενώ στην ομάδα μεταφοράς οι μόνες άλλες διαγνώσεις οι οποίες υπερτερούσαν ήταν νοσήματα νεφρολογικά, ενδοκρινολογικά ή αυτοάνοσα (18, 8,6% έναντι 4, 13,3%, $p < 0.001$) με στατιστικά σημαντική διαφορά (Πίνακας 1).

4.2 Εργαστηριακός έλεγχος

Οι εργαστηριακές εξετάσεις εισόδου παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ασθενών που πήραν εξιτήριο από την κλινική και εκείνων οι οποίοι μεταφέρθηκαν σε άλλο κέντρο (Πίνακας 2).

Μεταξύ των ασθενών οι οποίοι μεταφέρθηκαν στη ΜΕΘ Παίδων, ή άλλη τριτοβάθμια δομή σημαντική επιβάρυνση κατά την εισαγωγή παρατηρήθηκε στην αναπνευστική (SpO_2 $82,4\% \pm 16,9$ έναντι $72,6\% \pm 24,7$ και ηπατική λειτουργία (SGOT $43,1 \pm 25,0$ έναντι $71,5 \pm 107$ U/L, $p = 0,001$) Οι ασθενείς αυτοί παρουσίαζαν επίσης σημαντικά χαμηλότερες τιμές αιμοσφαιρίνης ($p = 0.001$) και νατρίου ($p = 0.02$) και αυξημένες τιμές γλυκόζης αίματος ($p = 0.008$).

Κατά τη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών δεν καταγράφηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 ομάδων έκβασης με εξαίρεση τις Hb ($p = 0.029$) και SGOT ($p = 0.025$). Επίσης δεν συσχετίστηκαν οι εργαστηριακές τιμές εισόδου ή νοσηλείας με τα σκορ PEWS σε οποιαδήποτε από τις μετρήσεις.

Από το διαγνωστικό έλεγχο εισόδου με καλλιέργειες βιολογικών υγρών, PCR, ή ανίχνευση IgM αντισωμάτων ανιχνεύθηκαν παθογόνοι μικροοργανισμοί στο αίμα σε 6 (2,5%) και στα ούρα σε 10 (4,2%) ασθενείς, χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Οι συνηθέστερα ανιχνευόμενοι μικροοργανισμοί ήταν ο SARS-CoV-2, (21, 8,8%), RSV (12, 5%) από το ανώτερο αναπνευστικό και Eserichia coli (7, 2,9%) από το ουροποιητικό ενώ σπανιότερα απομονώθηκαν Salmonella σε κόπρανα (4, 1,7%), Staphylococcus aureus σε πύο (3, 1,25%) Streptococcus pyogenes σε αίμα (2, 0,8%), Rotavirus (2, 0,8%), και από 1 διάφορα άλλα μικρόβια ή ιοί. Δεν απομονώθηκαν παθογόνοι μικροοργανισμοί σε καλλιέργειες ENY (0/22).

Πίνακας 2. Αποτελέσματα εργαστηριακού ελέγχου στην είσοδο.

Εργαστηριακά ευρήματα εισόδου	Έκβαση ασθενών			p value
	Σύνολο	Εξιτήριο	Μεταφορά	
Συμμετέχοντες, n (%)	240 (100)	210 (35)	30 (54,2)	
Θετική καλλιέργεια, PCR, IgM				
Αίμα, n (%)	6 (2,5)	4 (1,9)	2 (6,7)	0,052
Ούρα, n (%)	10 (4,2)	9 (4,3)	1 (3,3)	0,640
Ρινοφαρυγγικό, n (%)	42 (17,5)	26 (12,4)	16 (53,3)	<0,001
Κοπράνων, n (%)	10 (4,2)	9 (4,3)	1 (3,3)	0,784
Παθογόνοι μικροοργανισμοί				
SARS-Cov-2, n (%)	21 (8,8)	9 (4,3)	12 (40)	<0,001
RSV, n (%)	12 (5)	10 (4,8)	2 (6,7)	
E. Coli, n (%)	7 (2,9)	7 (3,3)	0 (0,0)	
Εργαστηριακός έλεγχος εισόδου				
pH, mean±SD	7,37±0,07	7,37±0,09	7,36±0,07	0,047
SpO ₂ , mean±SD	81,3±18,2	82,4±16,9	72,6±24,7	0,047
PaO ₂ (mmHg), mean±SD	60,5±37,8	62,2±39	47,4±24,1	0,156
PaCO ₂ (mmHg), mean±SD	34,6±7,59	34,4±7,31	36,7±9,51	0,711
HCO ₃ (mmol/l), mean±SD	20,2±3,4	20,1±3,3	20,5±4,7	0,784
Glycose (mg/dl), mean±SD	107,9±42,5	105,2±28,8	128,7±94	0,008
WBC (x10 ³ /μl), mean±SD	12,5±7,7	12,8±7,9	10,8±5,4	0,195
Hb (g/dl), mean±SD	11,8±1,7	12,1±1,7	10,9±1,7	0,001
CRP (mg/dl), mean±SD	3,1±6,3	3,02±6,07	3,6±7,7	0,616
TKE (units/hour), mean±SD	21,8±19,7	20,7±18,1	29,4±27,1	0,052
Urea (mg/dl), mean±SD	23,5±9,9	24,2±9,7	18,5±9,7	0,003
Creatinine (mg/dl), mean±SD	0,56±0,63	0,58±0,67	0,44±0,14	0,273
SGOT (U/L), mean±SD	46,6±44,7	43,1±25,0	71,5±107	0,001
SGPT (U/L), mean±SD	33,3±86,7	26,8±35,1	80,2±228	0,002
Na (mmol/l), mean±SD	137,7±2,7	137,8±2,7	136,6±2,5	0,020
K (mmol/l), mean±SD	4,6±0,67	4,6±0,66	4,8±0,81	0,282

Ακόμη 3 διαγνωστικοί έλεγχοι κατά τη διάρκεια της νοσηλείας των ασθενών ανίχνευσαν HHV-6, E. Coli και Klebsiella pneumoniae.

4.3 Απεικονιστικός έλεγχος

Η παρουσία ή όχι απεικονιστικών ευρημάτων δεν διέφερε μεταξύ των ασθενών που εξήλθαν της κλινικής και όσων μεταφέρθηκαν σε τριτοβάθμια κέντρα (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Απεικονιστικός έλεγχος στην είσοδο.

Απεικόνιση εισόδου επί όσων έγιναν	Έκβαση ασθενών			p value
	Σύνολο	Εξιτήριο	Μεταφορά	
Ακτινογραφία φυσιολογική, n (%)	64 (26,7)	52 (24,8)	12 (40)	0,106
Ακτινογραφία παθολογική, n (%)	38 (15,8)	32 (15,2)	6 (20)	
Υπερηχογράφημα φυσιολογικό, n (%)	35 (14,6)	32 (15,2)	3 (10)	0,074
Υπερηχογράφημα παθολογικό, n (%)	27 (11,3)	20 (9,5)	7 (23,3)	
Αξονική (CTS) φυσιολογική, n (%)	13 (5,4)	12 (5,7)	1 (3,3)	0,364
Αξονική (CTS) παθολογική, n (%)	38 (15,8)	52 (24,8)	12 (40)	
Μαγνητική (MRI) έγινε, n (%)	6 (2,5)	6 (2,9)	0 (0,0)	0,644
Μαγνητική (MRI) παθολογική, n (%)	8 (3,3)	7 (3,3)	1 (3,3)	

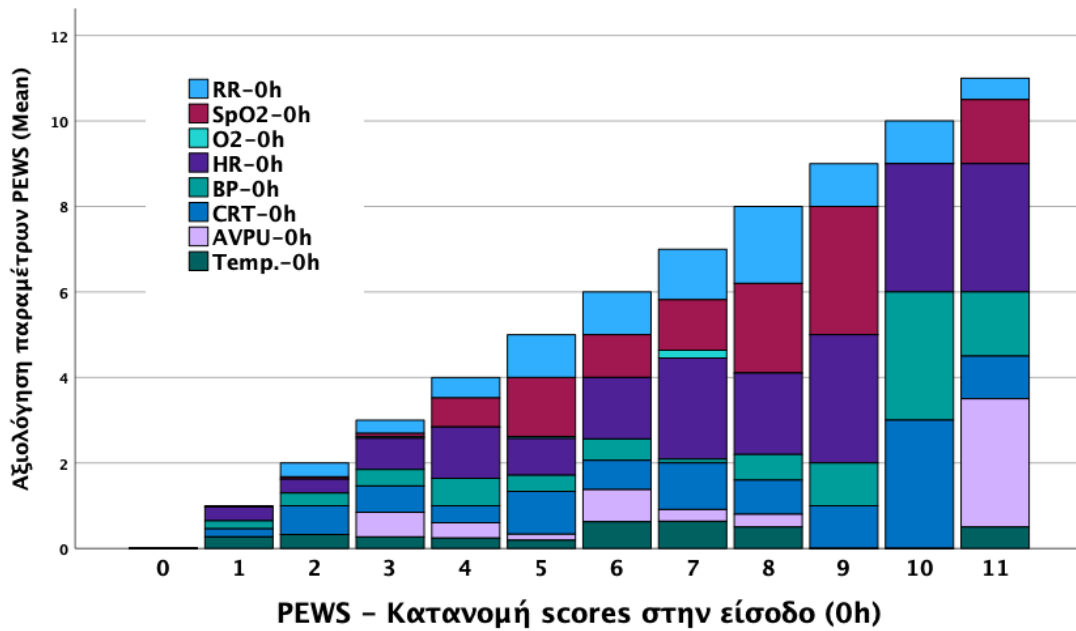
Κατά τη διάρκεια της νοσηλείας έγιναν 3 ακόμη ακτινογραφίες επί 16 ασθενών (2 παθολογικές (12,5%) και 2 μόνο υπερηχογραφήματα τα οποία ήταν παθολογικά.

4.4 PEWS

Η καταγραφή των PEWS τα οποία υπολογίσθηκαν σε διαδοχικές ώρες τα πρώτα 2 24ώρα νοσηλείας στην Παιδιατρική κλινική ήταν φθίνουσα λόγω της εξόδου ή μεταφοράς ασθενών στο διάστημα αυτό (Εικόνα 1).

4.4.1 Διαχρονικές καταγραφές

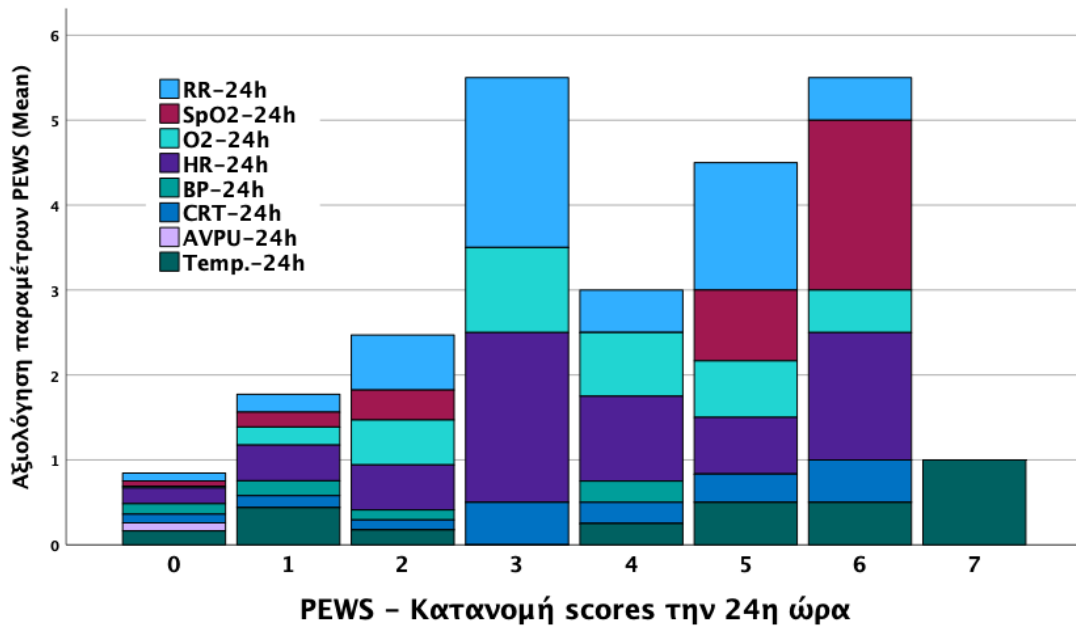
Κατά την είσοδο των ασθενών στην κλινική (PEWS 0h), σε υψηλότερη βαθμολογία PEWS συνέβαλαν κυρίως παθολογικές τιμές SpO₂, καρδιακού ρυθμού, αρτηριακής πίεσης και χρόνου τριχοειδικής επαναπλήρωσης. Σταθερή αλλά μικρότερη ήταν αρχικά η συμμετοχή της αναπνευστικής συχνότητας και κυμαινόμενη η συμβολή του επιπέδου συνείδησης (AVPU) και θερμοκρασίας (Εικόνα 1).



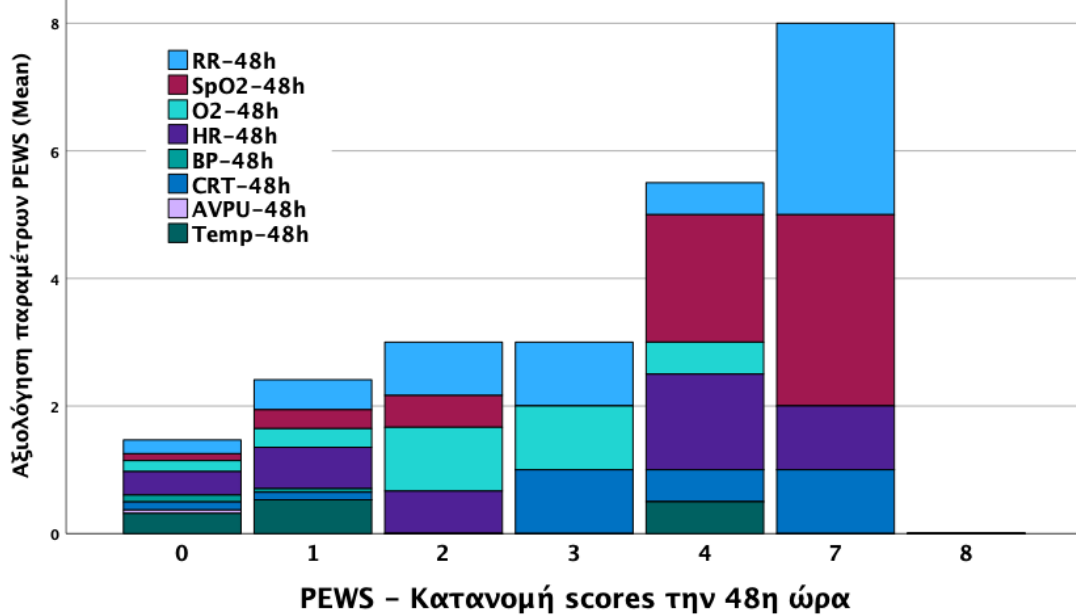
Εικόνα 1. Διάγραμμα κατανομής επί μέρους παραμέτρων υπολογισμού PEWS των ασθενών κατά την είσοδό τους στην παιδιατρική κλινική (χρόνος 0).

Μετά από 24 ώρες νοσηλείας τα συνολικά σκορ μετριάσθηκαν, ενώ αυξήθηκε η συνεισφορά της αναπνευστικής επιβάρυνσης (αναπνευστική συχνότητα και SpO₂) και της παθολογικής θερμοκρασίας και διατηρήθηκε σε υψηλά επίπεδα η βαθμολογία της καρδιακής συχνότητας (Εικόνα 2).

Στις 48 ώρες, κυριαρχούσαν οι παθολογικοί δείκτες της αναπνευστικής δυσχέρειας με μικρότερη συνεισφορά από την παθολογία του κυκλοφορικού και εξαφάνιση της εκδήλωσης διαταραχών του επιπέδου συνείδησης (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Διάγραμμα κατανομής επί μέρους παραμέτρων υπολογισμού PEWS των ασθενών μετά από 24 ώρες νοσηλείας στην παιδιατρική κλινική (χρόνος 24).

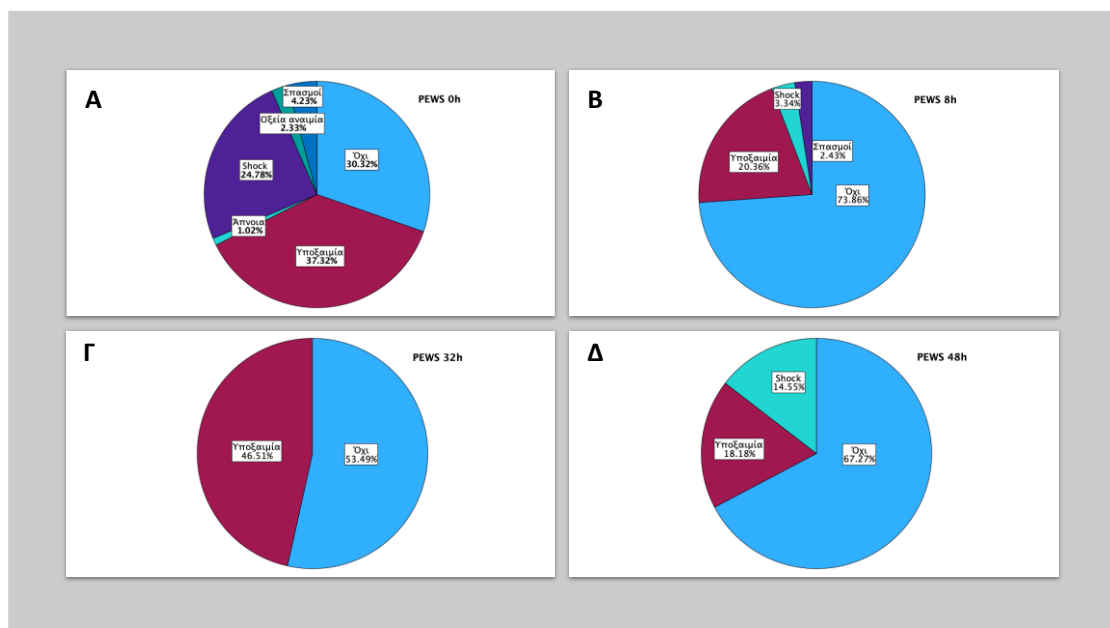


Εικόνα 3. Διάγραμμα κατανομής επί μέρους παραμέτρων υπολογισμού PEWS των ασθενών μετά από 48 ώρες νοσηλείας στην παιδιατρική κλινική (χρόνος 48).

4.4.2 Επιδείνωση και επείγουσα θεραπεία

Τόσο τα χαρακτηριστικά όσο και τα ποσοστά κλινικής επιδείνωσης διέφεραν σημαντικά κατά τη διάρκεια υπολογισμού PEWS σε διαφορετικές χρονικές στιγμές νοσηλείας (Εικόνα 4).

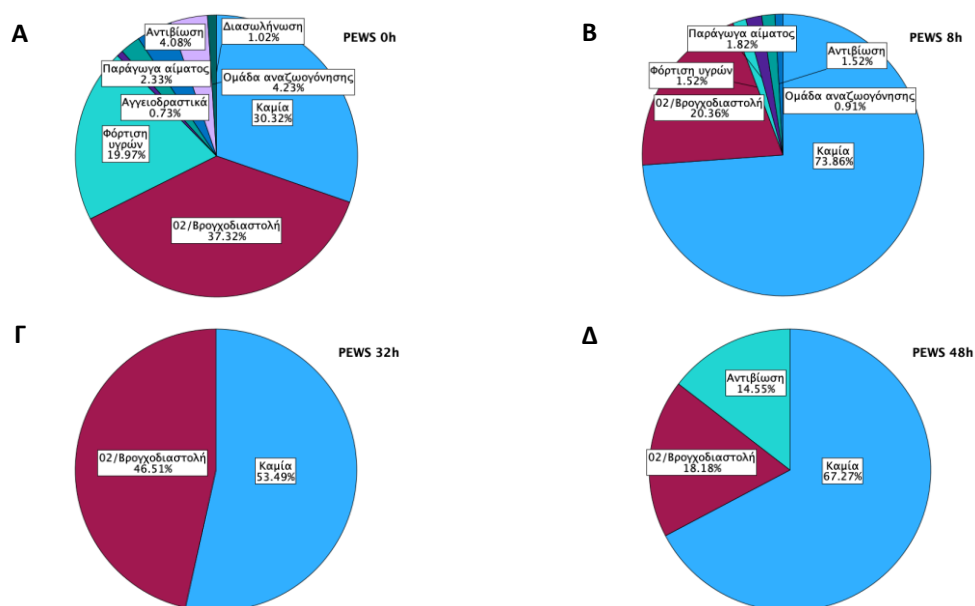
Κατά την εισαγωγή (χρόνος 0) η συχνότερη κρίσιμη συνθήκη που έχρηζε άμεσης παρέμβασης και καταγράφηκε ήταν η υποξυγοναιμία (σε ποσοστό 37,3%) και κάποιες μορφές αφυδάτωση ή shock (υποβολαιμικό ή σηπτικό, 24,78%), ενώ χωρίς κρίσιμη εικόνα ήταν 30,32% των ασθενών. Κατά το χρόνους 8, 32 και 48 η απουσία κρίσιμης συνθήκης είναι το συνηθέστερο εύρημα (8h: 73,86%, 32h: 53,49%, 48h: 67,27%), ενώ η συνηθέστερη επιδείνωση σε όλους τους χρόνους καταγραφής είναι η υποξυγοναιμία/αναπνευστική δυσχέρεια.



Εικόνα 4. Χαρακτηριστικά και ποσοστά κλινικής επιδείνωσης κατά τη διάρκεια υπολογισμού PEWS σε διαφορετικές χρονικές στιγμές νοσηλείας.

Η αντίστοιχη επείγουσα θεραπεία η οποία εφαρμόσθηκε στις αντίστοιχες χρονικές στιγμές επίσης διέφερε (Εικόνα 5), σε ποσοστά ανάλογα με τις προαναφερθείσες καταγραφείσες μορφές επιδείνωσης.

Κατά την εισαγωγή (χρόνος 0) η συχνότερη παρέμβαση ήταν η επείγουσα έναρξη ή εντατικοποίηση οξυγονοθεραπείας ή βρογχοδιαστολής (37.3%) ακολουθούμενη σε συχνότητα από την επείγουσα φόρτιση υγρών (19,9%). Η ανάγκη κλήσης ομάδας αναζωογόνησης ανήλθε στο 4,23% ενώ η ανάγκη διασωλήνωσης στο 1,02%. Στους υπόλοιπους χρόνους καταγραφής η συνηθέστερη παρέμβαση ήταν η οξυγονοθεραπεία/βρογχοδιαστολή, ενώ στην πλειονότητά των ασθενών δεν χρειάστηκε κάποια επείγουσα παρέμβαση.



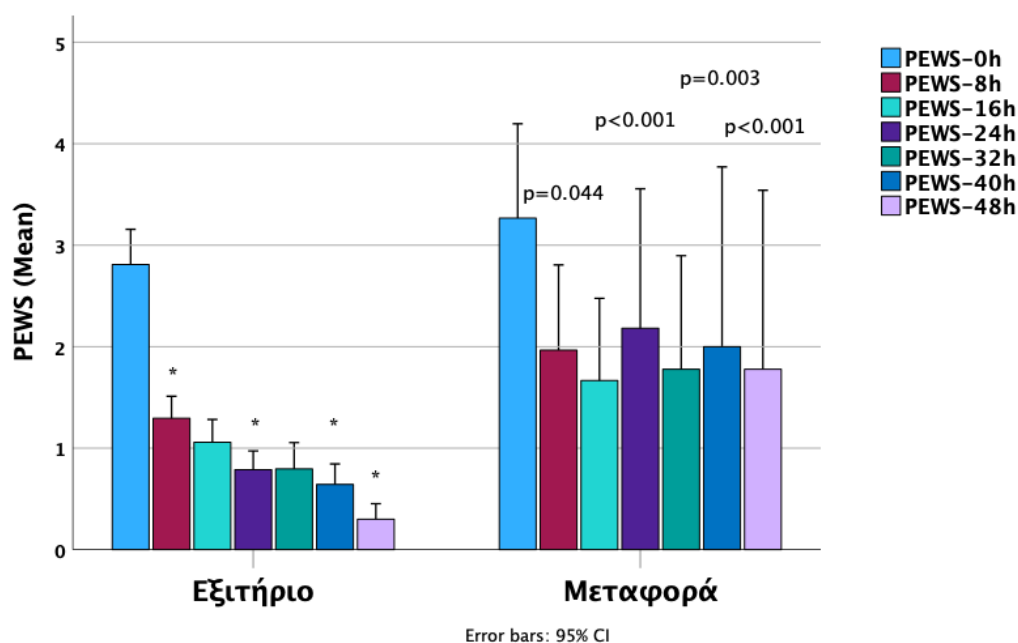
Εικόνα 5. Παρεμβάσεις και ποσοστά επείγουσας θεραπείας κατά τη διάρκεια υπολογισμού PEWS σε διαφορετικές χρονικές στιγμές νοσηλείας.

Η χαρακτηριστική διαχρονική διαφοροποίηση της κλινικής επιδείνωσης και της επείγουσας θεραπείας των ασθενών διέφεραν σημαντικά μεταξύ των κλιμακούμενων υπολογισμένων τιμών PEWS σε διαφορετικές χρονικές στιγμές ($p < 0.001$).

4.4.3 Συσχέτιση του PEWS με την έκβαση

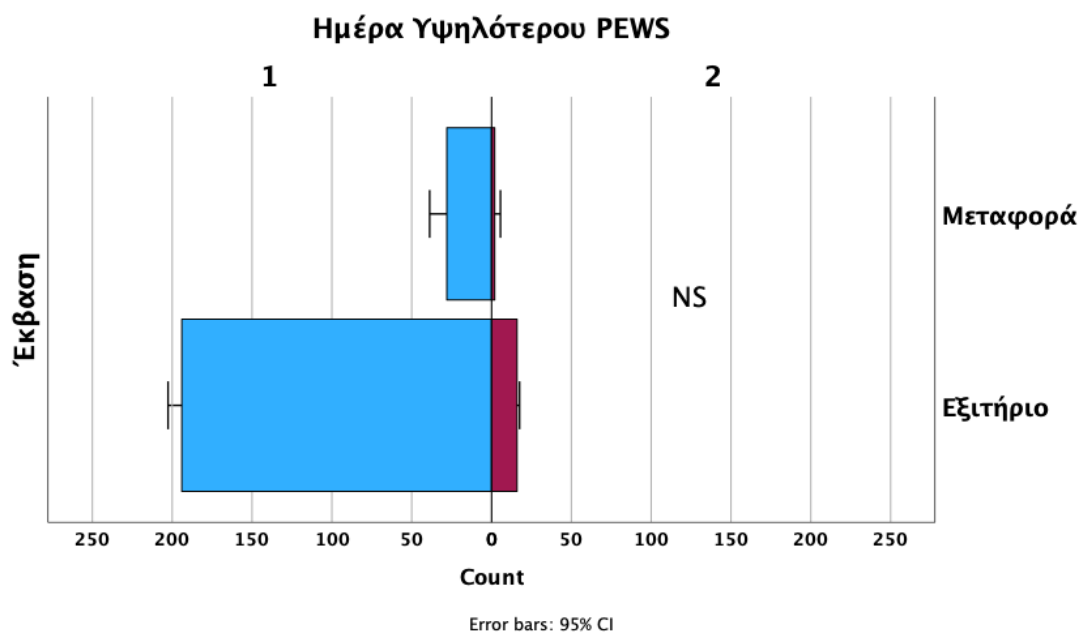
Τα υψηλότερα σκορ PEWS σημειώθηκαν κατά τον υπολογισμό τους στο χρόνο εισαγωγής (PEWS 0). Η κατανομή τους τις επόμενες μετρήσεις ακολούθησε μια διαβαθμισμένη αποκλιμάκωση (mean scores 3 - 1,5 - 0,3) σε ασθενείς που πήραν εξιτήριο από την κλινική, ενώ παρέμεινε κυμαινόμενη στα επίπεδα του 2 από την 8^η έως την 48^η ώρα μεταξύ εκείνων οι οποίοι χρειάστηκε να μεταφερθούν στη ΜΕΘ Παίδων ή άλλη τριτοβάθμια δομή ή εξειδικευμένο κέντρο (Εικόνα 6).

Σημαντικά διέφεραν μεταξύ των ομάδων τα PEWS της 8^{ης}, 24^{ης}, 40^{ης} και 48^{ης} ώρας, αποτυπώνοντας διαφορετικά διαγνωστικά πρότυπα έγκαιρης αναγνώρισης του επείγοντος και της ανάγκης λήψης περεταίρω ενεργειών, όπως ένα χειρουργείο ή μια μεταφορά σε ΜΕΘ ή άλλο τριτοβάθμιο κέντρο (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Διαχρονική εκτίμηση PEWS σε ασθενείς οι οποίοι εξήλθαν της κλινικής και ασθενείς οι οποίοι χρειάστηκε να μεταφερθούν σε ΜΕΘ ή άλλο τριτοβάθμιο κέντρο ασθενών (Wilcoxon signed-rank test).

Στο σύνολο των ασθενών, η καταγραφή του υψηλότερου σκορ δεν διέφερε μεταξύ των δύο ομάδων καθώς, αναλογικά με το μέγεθος των ομάδων, σημειώθηκε στη μεγάλη πλειοψηφία τους την 1^η ημέρα νοσηλείας, με παρόμοια μικρά ποσοστά τη δεύτερη ημέρα (Εικόνα 7).

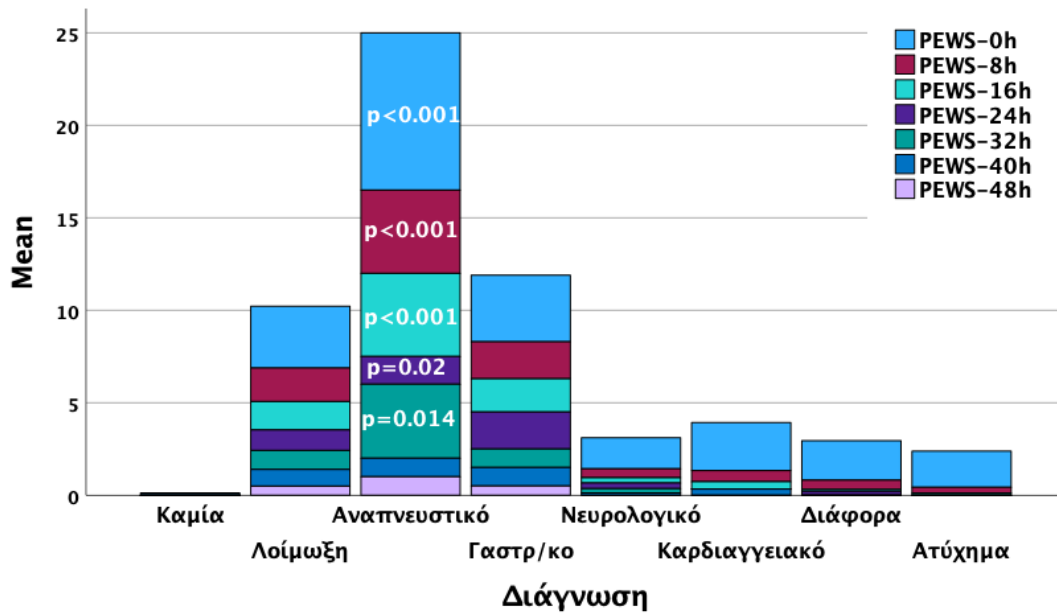


Εικόνα 7. Κατανομή των υψηλότερων σκορ PEWS ανά ημέρα νοσηλείας σε σχέση με την έκβαση των ασθενών.

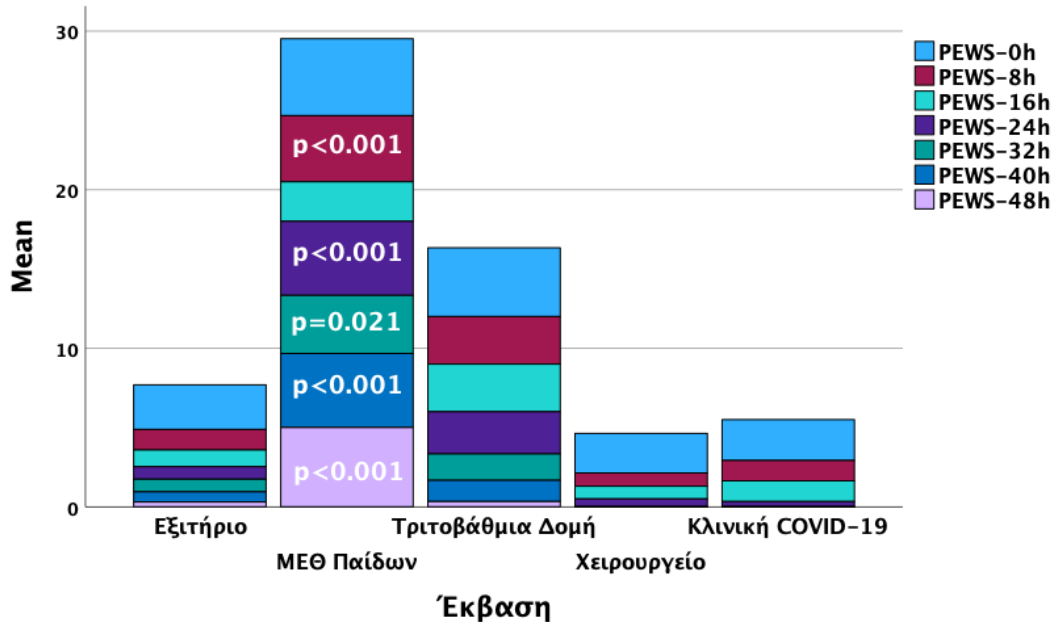
4.4.4 Συσχέτιση PEWS με κλινικά δεδομένα

Σημαντικά υψηλότερα σκορ σημειώθηκαν σε ασθενείς με διάγνωση εξόδου σχετική με παθήσεις του αναπνευστικού κατά την είσοδο ($p < 0.001$), την 8^η ($p < 0.001$), 16^η ($p < 0.001$), 24^η ($p = 0.02$), και 32^η ($p = 0.014$) ώρα νοσηλείας (Εικόνα 8).

Όσον αφορά τη συσχέτιση των κλινικών συμπτωμάτων εισόδου με τα PEWS scores, επίσης καταγράφηκαν σημαντικά υψηλότερες τιμές PEWS σε ασθενείς οι οποίοι προσήλθαν με συμπτώματα αναπνευστικής δυσχέρειας συγκριτικά με ασθενείς με διαφορετική συμπτωματολογία σε όλες τις καταγραφές από την ώρα εισόδου (0) έως και την 48^η ώρα ($p < 0.001$). Σε σχέση με τη μεταφορά των ασθενών σε τριτοβάθμια ή εξειδικευμένα κέντρα, σημαντικά υψηλότερα σκορ σημειώθηκαν σε ασθενείς οι οποίοι μεταφέρθηκαν στη ΜΕΘ Παίδων την 8^η ($p < 0.001$), 24^η ($p = 0.006$), 32^η ($p = 0.01$) και 48^η ($p = 0.004$) ώρα νοσηλείας ($p = 0.004$) (Εικόνα 9).



Εικόνα 8. Διάγραμμα αθροισμάτων μέσων τιμών διαδοχικών καταγραφών PEWS ανά διαγνωστική κατηγορία.



Εικόνα 9. Διάγραμμα αθροισμάτων μέσων τιμών διαδοχικών καταγραφών PEWS κατανεμημένων σε διαφορετικές κατηγορίες έκβασης.

4.5 Προβλεπτική ικανότητα των PEWS

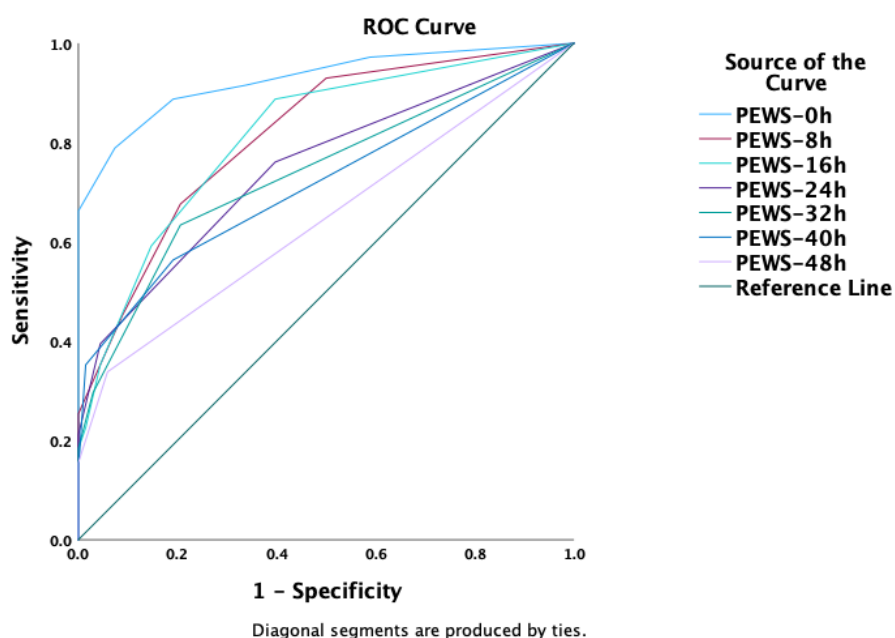
4.5.1 Προβλεπτική ικανότητα επιδείνωσης

Εξαιρετικά ισχυρή προβλεπτική ικανότητα επιδείνωσης του ασθενούς παρουσίασαν όλοι οι υπολογισμοί PEWS από την ώρα 0 έως και την 48^η ώρα, με φθίνουσες τιμές AUROC (0,93 (95%CI 0,88-0,97), $p < 0,001$, 0h, έως 0,64 (95%CI 0,55-0,74), $p = 0,003$, ώρα 48) (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. AUROC των PEWS για την πρόβλεψη της πιθανότητας επιδείνωσης του ασθενούς.

Test Result Variable(s)	Area	Std. Error	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
PEWS-0h	0.926	0.022	0.000	0.882	0.970
PEWS-8h	0.816	0.035	0.000	0.746	0.885
PEWS-16h	0.814	0.036	0.000	0.743	0.885
PEWS-24h	0.748	0.041	0.000	0.667	0.829
PEWS-32h	0.738	0.042	0.000	0.655	0.821
PEWS-40h	0.717	0.044	0.000	0.631	0.802
PEWS-48h	0.644	0.047	0.003	0.552	0.736

Στην **Εικόνα 10** απεικονίζεται το διάγραμμα ανάλυσης ROC συσχέτισης διαχρονικών τιμών PEWS με πρόβλεψη επιδείνωσης νοσηλευόμενων ασθενών της παιδιατρικής κλινικής.



Εικόνα 10. Ανάλυση ROC συσχέτισης διαχρονικών τιμών PEWS με επιδείνωση της νόσου.

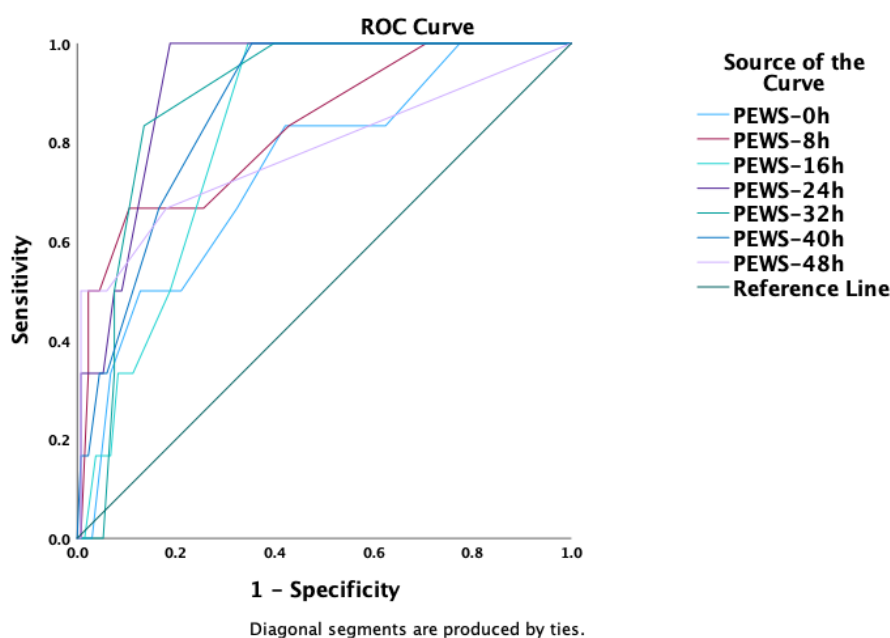
4.5.2 Προβλεπτική ικανότητα έκβασης

Όλοι οι υπολογισμοί PEWS από της εισόδου έως και την 48^η ώρα παρουσίασαν σημαντική προβλεπτική ικανότητα για την ανάγκη μεταφοράς ασθενούς σε ΜΕΘ ή τριτοβάθμιο κέντρο. Ισχυρότερη προβλεπτική ικανότητα είχαν τα PEWS την 24^η (AUROC 0,92 (95%CI 0,86-0,98), $p=0,001$) και 32^η ώρα (AUROC 0,89 (95%CI 0,81-0,97), $p=0,001$) (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. AUROC των PEWS για την πρόβλεψη μεταφοράς σε ΜΕΘ/3οβάθμιο κέντρο.

Test Result Variable(s)	Area	Std. Error	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
PEWS-0h	0.744	0.098	0.043	0.552	0.937
PEWS-8h	0.827	0.089	0.007	0.652	1.000
PEWS-16h	0.825	0.050	0.007	0.727	0.923
PEWS-24h	0.917	0.032	0.001	0.855	0.979
PEWS-32h	0.887	0.039	0.001	0.810	0.964
PEWS-40h	0.870	0.048	0.002	0.775	0.964
PEWS-48h	0.779	0.123	0.021	0.539	1.000

Στην **Εικόνα 11** απεικονίζεται το διάγραμμα ανάλυσης ROC συσχέτισης διαχρονικών τιμών PEWS με την ανάγκη μεταφοράς των ασθενών της παιδιατρικής κλινικής σε ΜΕΘ ή σε εξειδικευμένο τριτοβάθμιο κέντρο.



Εικόνα 11. Ανάλυση ROC συσχέτισης διαχρονικών τιμών PEWS με την ανάγκη μεταφοράς τους σε ΜΕΘ ή άλλο εξειδικευμένο τριτοβάθμιο κέντρο.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί η χρησιμότητα του PEWS για την έγκαιρη αναγνώριση της επιδείνωσης και την κατάλληλη κλινική παρέμβαση έναντι αυτής καθώς και η σχέση του με την έκβαση. Η συγκεκριμένη μελέτη δείχνει ότι η επιδείνωση και η αντίστοιχη εντατικοποίηση της θεραπείας ποικίλει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των ασθενών και της πάθησής τους. Είναι μια από τις λίγες μελέτες που ερευνά τη συσχέτιση όχι μόνο μεμονωμένων αλλά διαχρονικών κατά τη διάρκεια της νοσηλείας τιμών PEWS και της τάσης αυτών με την τελική έκβαση του ασθενούς..

Η ικανότητα του PEWS στη μελέτη μας να προβλέπει εισαγωγή/μεταφορά σε ΜΕΘ Παίδων κυμάνθηκε διαχρονικά σε υψηλά επίπεδα (AUROC 0,74, $p=0,043$ για την ώρα 0 έως 0,92 $=0,001$ για την ώρα 24). Το αποτελέσματα αυτά έρχονται σε πλήρη συμφωνία με τις μεγάλες ανασκοπήσεις για την προβλεπτική ικανότητα διαφόρων PEWS των Trubey et al (AUROC $\geq 0.80-0.90$) και Charman et al για την ίδια έκβαση της έκτακτης μεταφοράς σε ΜΕΘ Παίδων εντός 24 ωρών (16,23,26). Υπενθυμίζουμε σε αυτό το σημείο ότι οι μελέτες εκείνες ήταν κατά κύριο λόγο αναδρομικές και διενεργήθηκαν σε εξειδικευμένα παιδιατρικά νοσοκομεία, γεγονός που αποτελούσε περιορισμό στην γενίκευση των συμπερασμάτων. (30) Το ίδιο το PEWS Scotland που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, σε μελέτη των Corfield et al το 2018 σημείωσε AUROC 0.797 (95% CI 0.759 – 0.836 , $p<0.001$) . Η συγκεκριμένη μελέτη αν και με εκτεταμένο δείγμα ($n=21202$) ήταν ομοίως αναδρομική και αφορούσε προνοσοκομειακό πληθυσμό και όχι νοσηλευόμενους ασθενείς.(42) Η παρούσα μελέτη, με τον προοπτικό χαρακτήρα της και επί νοσηλευόμενου παιδιατρικού πληθυσμού γενικού νοσοκομείου, επιβεβαιώνει την ευρύτητα της χρησιμότητας των PEWS για την συγκεκριμένη έκβαση.

Το PEWS κατέγραψε εξαιρετική ικανότητα να προβλέπει περιπτώσεις επιδείνωσης και ανάγκης άμεσης παρέμβασης, όπως αυτή ορίστηκε στη μεθοδολογία της μελέτης. Η σύγκριση με άλλες μελέτες από τη βιβλιογραφία καθίσταται δύσκολη από την μεγάλη ετερογένεια του ορισμού της επιδείνωσης σε αυτές τις μελέτες. Χαρακτηριστικά η συστηματική ανασκόπηση των Lambert et al (12) αναφέρει σημαντική ετερογένεια στην ευαισθησία, ειδικότητα και προβλεπτική ικανότητα των PEWS για τις περιπτώσεις επιδείνωσης., τόσο λόγω του ορισμού της επιδείνωσης όσο και λόγω των διαφορετικών στρατηγικών ανταπόκρισης στην επιδείνωση μεταξύ των κέντρων. Παρόμοια ετερογένεια καταγράφεται και στη συστηματική ανασκόπηση των Chong et al (28), ενώ και οι δύο ανασκοπήσεις αφορούν μελέτες σε εξειδικευμένα παιδιατρικά νοσοκομεία. Στο σχεδιασμό της παρούσας μελέτης η επιδείνωση και η ανταπόκριση ορίστηκαν με βάση τόσο την

υπάρχουσα βιβλιογραφία όσο και τις συχνότερες μορφές επιδείνωσης και παρεμβάσεις στην καθ' ημέρα κλινική πράξη σε μια παιδιατρική κλινική γενικού νοσοκομείου. Παρ' όλη την πιθανότητα να έχει επιλεχθεί η επιδείνωση με τρόπο που οδηγεί σε ένα selection bias, επιβεβαιώνεται η προοπτική της χρήσης των PEWS για έγκαιρη ενεργοποίηση επείγουσας ιατρικής παρέμβασης στον πληθυσμό ευθύνης της κλινικής.

Όσον αφορά την τάση των PEWS, στην ομάδα ασθενών που έλαβε εξιτήριο παρατηρήθηκε σταδιακή ύφεση των τιμών PEWS με την πάροδο του χρόνου νοσηλείας. Αντιθέτως στην ομάδα μεταφοράς μετά την 8^η ώρα η τιμή PEWS παρέμεινε σταθερή και στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από ότι στην ομάδα εξόδου. Το γεγονός αυτό έρχεται σε συμφωνία με τη μελέτη επικύρωσης των Parshuram et al κατά τη δημιουργία των Bedside PEWS (92), όσο και σε πρόσφατη ιταλική μονοκεντρική προοπτική μελέτη (Gawronski et al, 2022) σε νοσηλευόμενους ασθενείς σε παιδιατρικό νοσοκομείο, (93) όπου παρατηρήθηκαν σταθερά υψηλές ή και αυξανόμενες τιμές του σκορ πριν την ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ Παίδων. Αναδεικνύεται με αυτόν τον τρόπο ότι σε νοσηλευόμενους παιδιατρικούς ασθενείς πιθανόν η παραμονή των PEWS σε υψηλές τιμές παρά τις θεραπευτικές παρεμβάσεις επί επιδείνωσης να σχετίζεται περισσότερο με την ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ ή άλλη δομή από ότι μεμονωμένες υψηλές τιμές PEWS.

Αξιολογώντας ανεξάρτητα την τιμή PEWS-0, δηλαδή η τιμή που καταγράφηκε στο ΤΕΠ πριν την εισαγωγή στην κλινική παρατηρήθηκε ότι ήταν η υψηλότερη τόσο στην ομάδα μεταφοράς όσο και στην ομάδα εξόδου. Αν και η προβλεπτική ικανότητα που καταγράφηκε για την έκβαση της ανάγκης μεταφοράς σε ΜΕΘ φαίνεται ικανοποιητική, (AUROC 0,74), το αποτέλεσμα αυτό δεν έχει επαρκή στατιστική ισχύ ($p=0,043$). Ομοίως στην έρευνα των Gold et al το 2014 (προοπτική έρευνα σε τροποποιημένα Brighton PEWS σε τριτοβάθμιο παιδιατρικό ΤΕΠ σε δείγμα ασθενών που προσήλθαν στα ΤΕΠ και νοσηλεύτηκαν), συμπεραίνεται ότι αν και υψηλές τιμές PEWS στα ΤΕΠ σχετίζονται με ανάγκη μεταφοράς στη ΜΕΘ Παίδων, τα στατιστικά δεδομένα αποτρέπουν από τη μεμονωμένη χρήση τους για τη λήψη μιας τέτοιας απόφασης, λόγω υψηλού κινδύνου ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων (32,94). Επιπρόσθετα, σε βρετανική μελέτη σύγκρισης μεταξύ εφτά διαφορετικών PEWS το PEWS Scotland που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα σημείωσε AUROC 0,91 (0,88 – 0,94) στην ικανότητα πρόβλεψης εισαγωγής σε ΜΕΘ Παίδων εντός 48 ωρών. Η μελέτη αυτή όμως είχε αναδρομικό χαρακτήρα και αφορούσε συγκεκριμένα εμπύρετους ασθενείς στο ΤΕΠ με σκοπό την ανίχνευση της σήψης και όχι ανεξαρτήτως παθολογίας όπως η παρούσα. (30). Συνεπώς δεν μπορούν να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα από την παρούσα μελέτη αποκλειστικά για την τιμή των PEWS στο ΤΕΠ.

Οι υψηλότερες τιμές PEWS καταγράφηκαν σε ασθενείς με συμπτωματολογία και διάγνωση από το αναπνευστικό σύστημα, όπως καταγράφεται και σε άλλες μελέτες (94). Αυτό αποτυπώνεται και από την σταθερή υψηλή συμβολή των παραμέτρων του SpO₂ και της αναπνευστικής συχνότητας στα καταγεγραμμένα σκορ, σε αντίθεση με τη μεταβαλλόμενη συμβολή των άλλων παραμέτρων. Άλλωστε αυτή η ομάδα ασθενών μαζί με τους εμπύρετους σηπτικούς ασθενείς είναι η συχνότερη που θα χρειαστεί έκτακτη μεταφορά σε ΜΕΘ Παίδων και εμφανίζει σημαντικό πεδίο εφαρμογής και μελέτης των PEWS (31). Αξίζει να επισημανθεί ότι η μελέτη συνέπεσε με την εμφάνιση της τριπλής επιδημίας COVID-19, H1N1 γρίπης και RSV λοιμώξεων τον χειμώνα του 2022-2023 στον πληθυσμό ευθύνης της κλινικής, γεγονός που συνέβαλε στο μεγάλο ποσοστό αναπνευστικής συμπτωματολογίας στην έρευνα.

Μια από τις ιδιαιτερότητες της κλινικής κατά τη διάρκεια της μελέτης ήταν η πολιτική ως προς τους ασθενείς COVID-19. Στρατηγική της κλινικής ήταν η νοσηλεία των βρεφών με υποψία νόσου COVID-19 μέχρι την επιβεβαίωση της λοίμωξης με μοριακό PCR, και ακολούθως μεταφορά των νοσηλευόμενων βρεφών στην ειδική COVID-19 Παιδιατρική πτέρυγα του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ηρακλείου. Αυτή η ομάδα ασθενών εμφάνισε σταθερά χαμηλά σκορ PEWS, κάτι που πιθανόν αποτυπώνει την ήδη βιβλιογραφική καταγεγραμμένη γνώση ότι στους παιδιατρικούς ασθενείς η νόσος COVID-19 έχει μικρά ποσοστά σοβαρής εκδήλωσης (95). Ομοίως, η ομάδα ασθενών με χειρουργικές παθήσεις εμφάνισε σχετικά χαμηλές αθροιστικές τιμές PEWS. Πιθανόν αυτό είναι έκφραση της βιβλιογραφικά αποτυπωμένης μειωμένης ικανότητας των PEWS να εντοπίσουν χειρουργικές παθήσεις που θα χρειαστούν επέμβαση, σε αντίθεση με τις γενικές παθολογικές καταστάσεις (31).

Τέλος, αν και καταγράφηκαν διαφορές στον εργαστηριακό έλεγχο μεταξύ των ομάδων εξόδου και μεταφοράς, οι εργαστηριακές τιμές που καταγράφηκαν δεν φαίνεται να συσχετίζονται με τις τιμές PEWS. Ομοίως, δεν καταγράφεται συσχέτιση μεταξύ των τιμών PEWS και των απεικονιστικών ευρημάτων στις δύο ομάδες. Αυτό καταδεικνύει την χρησιμότητα των PEWS ως ανεξάρτητου παράγοντα πρόγνωσης της επιδείνωσης από εργαστηριακά ή απεικονιστικά ευρήματα.

6. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η συγκεκριμένη μελέτη εμφανίζει ορισμένους εγγενείς περιορισμούς. Πρώτον, πρόκειται για μονοκεντρική μελέτη σε παιδιατρικό τμήμα που νοσηλεύει δευτεροβάθμια περιστατικά του νομού Ηρακλείου ενώ δέχεται και τριτοβάθμια περιστατικά από νοσοκομεία της ευρύτερης υγειονομικής περιφέρειας. Το γεγονός αυτό δυσχεραίνει την γενίκευση των συμπερασμάτων σε άλλα κέντρα διαφορετικής βαθμίδας θεραπείας με διαφορετικές πολιτικές εντατικοποίησης και συστήματα ανταπόκρισης στην επιδείνωση. Δεύτερον, μόνον η ικανότητα ανίχνευσης της κλινικής επιδείνωσης μελετήθηκε στην παρούσα έρευνα. Καθώς πρόκειται για μελέτη παρατήρησης και δεν μελετάται η επίδραση της χρήσης των PEWS στην έκβαση σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου καθίσταται αδύνατον να αξιολογηθεί πλήρως η χρησιμότητά του εργαλείου.

Τρίτον, σε σύγκριση με άλλες μελέτες το δείγμα των ασθενών ήταν μικρό: Μόλις 7 ασθενείς χρειάστηκαν μεταφορά σε μονάδα εντατικής νοσηλείας, γεγονός που δυσκολεύει την εξαγωγή συμπερασμάτων με πλήρη αξιοπιστία. Πέραν αυτού, από τις 657 εισαγωγές στο υπό μελέτη χρονικό διάστημα εξαιρέθηκαν από τη μελέτη οι ασθενείς που εισήχθησαν προγραμματισμένα για τακτικό έλεγχο ή θεραπεία, οι εισαγωγές λόγω εισαγγελικής εντολής και όσοι ασθενείς δεν έδωσαν συγκατάθεση για συμμετοχή στη μελέτη. Αν και το δείγμα των 240 ασθενών που μελετήθηκε αφορούσε το σύνολο αυτών που κάλυπταν τα κριτήρια συμπερίληψης, η μικρή σχετικά χρονική διάρκεια της μελέτης μπορεί να αφήνει ερωτηματικά για την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Τέταρτον, μπορεί να υπάρχουν ελλείψεις στην καταχώρηση των μετρήσεων των ζωτικών. Στις περιπτώσεις που δεν μετρήθηκε κάποιο ζωτικό σημείο (συχνότερα την αρτηριακή πίεση του ασθενούς αν από την κλινική εκτίμηση δεν κρίθηκε σκόπιμο) αυτό καταγράφηκε και συνυπολογίστηκε στο PEWS score ως φυσιολογικό, γεγονός που μπορεί να οδήγησε σε υποεκτίμηση των πραγματικών τιμών PEWS.

Τέλος, όπως προαναφέραμε, στη μελέτη αυτή επιλέχθηκε να οριστεί η επιδείνωση τόσο με βάση την βιβλιογραφία όσο και την καθημερινή κλινική πράξη και εμπειρικά τις συχνότερες περιπτώσεις επείγουσας παρέμβασης εντός της κλινικής. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της καρδιοαναπνευστικής ανακοπής, που αποτελεί σε πολλές μελέτες μία από τις βασικές μορφές επιδείνωσης προς μελέτη. Στην παρούσα έρευνα κανένα παιδί δεν εμφάνισε καρδιοαναπνευστική ανακοπή εντός της κλινικής. Το γεγονός αυτό μπορεί να συμβάλλει εν τέλει στην ετερογένεια των συμπερασμάτων της διεθνούς βιβλιογραφίας για τα PEWS και την επιδείνωση, αντί να αποσαφηνίζει τα τρέχοντα ερωτήματα.

7. ΜΕΛΛΟΝ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα έρευνα εστίασε στην αξιολόγηση της συσχέτισης των τιμών PEWS με την επιδείνωση και την έκβαση. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να συμπεριλάβουν μεγαλύτερα δείγματα παιδιατρικών ασθενών και σε εκτενέστερο χρονικό διάστημα διεξαγωγής για την πλέον αξιόπιστη εξαγωγή συμπερασμάτων. Επιπλέον για την γενίκευση αυτών των συμπερασμάτων απαιτούνται πολυκεντρικές μελέτες σε διαφορετικές παιδιατρικές δομές λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαιτερότητες τού εκάστοτε κέντρου.

Πέραν αυτών, υπάρχει προοπτική για τυχαίοποιημένες μελέτες ελέγχου, που θα αξιολογούν το αν η εφαρμογή των PEWS όντως βελτιώνει την έκβαση των παιδιατρικών ασθενών. Απώτερος στόχος πρέπει να είναι η κατάρτιση αλγορίθμων που θα χρησιμοποιούν το PEWS όπου θα έχει οριστεί αξιόπιστα ποιο σκορ θα προκαλεί ποια ανταπόκριση για έγκαιρη πρόληψη ή αντιμετώπιση της επιδείνωσης.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιοποίηση των ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων και ενσωμάτωση των PEWS σε αυτούς. Δεδομένης της ήδη υπαρκτής εφαρμογής ηλεκτρονικού φακέλου στην υγειονομική περιφέρεια του νοσοκομείου όπου διενεργήθηκε η μελέτη («Πανάκεια»), υπάρχει δυνατότητα για αυτόματο υπολογισμό των PEWS από την καταχώρηση των ζωτικών σημείων των ασθενών και την εμφάνιση ειδοποίησης-συναγερμού που θα ευαισθητοποιεί τον υπεύθυνο υγειονομικό για την πιθανότητα επιδείνωσης του ασθενούς. Η προοπτική αυτή θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψιν στη μελλοντική εξέλιξη του συστήματος αυτού.

Τέλος, όπως έχει επισημανθεί η χρήση του PEWS μονομερώς έχει μικρή αποτελεσματικότητα. Σημαντικό ρόλο θα παίξει στο μέλλον η ανάπτυξη ενός στρατηγικού σχεδιασμού για την παιδιατρική φροντίδα στα ευρωπαϊκά πρότυπα, που θα δομήσει ένα πλαίσιο συστήματος ασφάλειας (safe-system framework) για τα νοσηλευόμενα παιδιά και του οποίου το PEWS θα αποτελεί μέρος, συμβάλλοντας στην βελτίωση των ανθρώπινων παραγόντων και βελτιώνοντας συνολικά την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας σε παιδιατρικούς ασθενείς.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη το PEWS Scotland εμφανίζει εξαιρετική συσχέτιση με την εμφάνιση επιδείνωσης και την ανάγκη επείγουσας ιατρικής παρέμβασης ή εντατικοποίησης της θεραπείας, ενώ ισχυρή συσχέτιση εμφανίζει και με την ανάγκη μεταφοράς σε ΜΕΘ Παίδων, ιδίως όταν καταγράφονται διαχρονικά υψηλές τιμές, ή επόμενης βαθμίδας δομή.

Το PEWS μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε νοσηλευόμενους παιδιατρικούς ασθενείς για την έγκαιρη ενεργοποίηση του υγειονομικού προσωπικού για παρέμβαση επί επιδείνωσης καθώς και για την εκτίμηση της απόφασης για μεταφορά.

Ενδιαφέρον θα έχει στο μέλλον διενέργεια αντίστοιχων μελετών στον ελληνικό χώρο για γενίκευση των συμπερασμάτων, ο καθορισμός και η βελτιστοποίηση του τρόπου χρήσης του για τη λήψη αποφάσεων στην κλινική πράξη και η ενσωμάτωσή του στο σύστημα ηλεκτρονικού φακέλου των νοσοκομείων.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tucker KM, Brewer TL, Baker RB, Demeritt B, Vossmeier MT. Prospective evaluation of a pediatric inpatient early warning scoring system. *J Spec Pediatr Nurs.* 2009 Apr;14(2):79–85.
2. McLellan MC, Connor JA. The Cardiac Children’s Hospital Early Warning Score (C-CHEWS). *J Pediatr Nurs.* 2013 Apr;28(2):171–8.
3. Pearson G. Why Children Die: the report of a pilot confidential enquiry into child death by CEMACH (Confidential Enquiry into Maternal and Child Health). *Clinical Risk.* 2008 Sep 1;14(5):166–8.
4. Robson MAJ, Cooper CL, Medicus LA, Quintero MJ, Zuniga SA. Comparison of three acute care pediatric early warning scoring tools. *J Pediatr Nurs.* 2013 Dec;28(6):e33-41.
5. McLellan MC, Gauvreau K, Connor JA. Validation of the Cardiac Children’s Hospital Early Warning Score: an early warning scoring tool to prevent cardiopulmonary arrests in children with heart disease. *Congenit Heart Dis.* 2014 Jun;9(3):194–202.
6. Endacott R, Kidd T, Chaboyer W, Edington J. Recognition and communication of patient deterioration in a regional hospital: a multi-methods study. *Aust Crit Care.* 2007 Aug;20(3):100–5.
7. Leuvan CHV, Mitchell I. Missed opportunities? An observational study of vital sign measurements. *Crit Care Resusc.* 2008 Jun;10(2):111–5.
8. Morgan R, Lloyd-Williams F, Wright M, Morgan-Warren R. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. undefined [Internet]. 1997 [cited 2022 Jul 5]; Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/An-early-warning-scoring-system-for-detecting-Morgan-Lloyd-Williams/5d7dd63a226927e2f5558787f851c9ec67d3558c>
9. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM.* 2001 Oct;94(10):521–6.
10. Smith GB, Prytherch DR, Meredith P, Schmidt PE, Featherstone PI. The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation.* 2013 Apr;84(4):465–70.
11. Smith GB, Redfern OC, Pimentel MA, Gerry S, Collins GS, Malycha J, et al. The National Early Warning Score 2 (NEWS2). *Clin Med (Lond).* 2019 May;19(3):260.
12. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open.* 2017 Mar;7(3):e014497.
13. Solevåg AL, Eggen EH, Schröder J, Nakstad B. Use of a modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine. *PLoS One.* 2013;8(8):e72534.

14. Akre M, Finkelstein M, Erickson M, Liu M, Vanderbilt L, Billman G. Sensitivity of the pediatric early warning score to identify patient deterioration. *Pediatrics*. 2010 Apr;125(4):e763-769.
15. Seiger N, Maconochie I, Oostenbrink R, Moll HA. Validity of different pediatric early warning scores in the emergency department. *Pediatrics*. 2013 Oct;132(4):e841-850.
16. Chapman SM, Wray J, Oulton K, Peters MJ. Systematic review of paediatric track and trigger systems for hospitalised children. *Resuscitation*. 2016 Dec;109:87–109.
17. Jagt EW van der. Improving Pediatric Survival from Resuscitation Events: The Role and Organization of Hospital-based Rapid Response Systems and Code Teams. *Curr Pediatr Rev*. 2013;9(2):158–74.
18. Alam N, Hobbelink EL, van Tienhoven AJ, van de Ven PM, Jansma EP, Nanayakkara PWB. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review. *Resuscitation*. 2014 Dec;85(5):587–94.
19. Haines C, Perrott M, Weir P. Promoting care for acutely ill children-development and evaluation of a paediatric early warning tool. *Intensive Crit Care Nurs*. 2006 Apr;22(2):73–81.
20. Monaghan A. Detecting and managing deterioration in children [Internet]. *Nursing Children and Young People*; [cited 2022 Jul 5]. Available from: <https://journals.rcni.com/doi/abs/10.7748/paed2005.02.17.1.32.c964>
21. Chapman SM, Maconochie IK. Early warning scores in paediatrics: an overview. *Archives of Disease in Childhood*. 2019 Apr 1;104(4):395–9.
22. Roland D, Oliver A, Edwards ED, Mason BW, Powell CVE. Use of paediatric early warning systems in Great Britain: has there been a change of practice in the last 7 years? *Arch Dis Child*. 2014 Jan;99(1):26–9.
23. Trubey R, Huang C, Lugg-Widger FV, Hood K, Allen D, Edwards D, et al. Validity and effectiveness of paediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalised children: a systematic review. *BMJ Open*. 2019 May 1;9(5):e022105.
24. Parshuram CS, Bayliss A, Reimer J, Middaugh K, Blanchard N. Implementing the Bedside Paediatric Early Warning System in a community hospital: A prospective observational study. *Paediatr Child Health*. 2011 Mar;16(3): e18–22.
25. Parshuram CS, Dryden-Palmer K, Farrell C, Gottesman R, Gray M, Hutchison JS, et al. Effect of a Pediatric Early Warning System on All-Cause Mortality in Hospitalized Pediatric Patients: The EPOCH Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018 Mar 13;319(10):1002–12.
26. Chapman SM, Wray J, Oulton K, Pagel C, Ray S, Peters MJ. “The Score Matters”: wide variations in predictive performance of 18 paediatric track and trigger systems. *Arch Dis Child*. 2017 Jun;102(6):487–95.
27. Henderson S. A paediatric early warning scoring system for a remote rural area. *Nurs Child Young People*. 2012 Jul;24(6):23–6.

28. Chong SL, Goh MSL, Ong GYK, Acworth J, Sultana R, Yao SHW, et al. Do paediatric early warning systems reduce mortality and critical deterioration events among children? A systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus*. 2022 Sep;11:100262.
29. Tibballs J, Kinney S. Reduction of hospital mortality and of preventable cardiac arrest and death on introduction of a pediatric medical emergency team*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2009 Dec;10(3):306–12.
30. Romaine ST, Sefton G, Lim E, Nijman RG, Bernatoniene J, Clark S, et al. Performance of seven different paediatric early warning scores to predict critical care admission in febrile children presenting to the emergency department: a retrospective cohort study. *BMJ Open*. 2021 May;11(5):e044091.
31. Lillitos PJ, Hadley G, Maconochie I. Can paediatric early warning scores (PEWS) be used to guide the need for hospital admission and predict significant illness in children presenting to the emergency department? An assessment of PEWS diagnostic accuracy using sensitivity and specificity. *Emerg Med J*. 2016 May 1;33(5):329–37.
32. Gold DL, Mihalov LK, Cohen DM. Evaluating the Pediatric Early Warning Score (PEWS) system for admitted patients in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2014 Nov;21(11):1249–56.
33. P E, L F, Dk P. The PAWS score: validation of an early warning scoring system for the initial assessment of children in the emergency department. *Emergency medicine journal: EMJ* [Internet]. 2008 Nov [cited 2022 Sep 22];25(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18955610/>
34. Zachariasse JM, Nieboer D, Maconochie IK, Smit FJ, Alves CF, Greber-Platzer S, et al. Development and validation of a Paediatric Early Warning Score for use in the emergency department: a multicentre study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020 Aug;4(8):583–91.
35. Zachariasse JM, Espina PR, Borensztajn DM, Nieboer D, Maconochie IK, Steyerberg EW, et al. Improving triage for children with comorbidity using the ED-PEWS: an observational study. *Arch Dis Child*. 2022 Mar;107(3):229–33.
36. Branes H, Solevåg AL, Solberg MT. Pediatric early warning score versus a paediatric triage tool in the emergency department: A reliability study. *Nurs Open*. 2021 Mar;8(2):702–8.
37. Hannon C, Roland D, O’Sullivan R. Prediction of Pediatric Patient Admission/Discharge in the Emergency Department: Irish Pediatric Early Warning Score, Pediatric Observation Priority Score, and Irish Children’s Triage System. *Pediatr Emerg Care*. 2022 Jun 1;38(6):e1320–6.
38. Simon Junior H, Schvartsman C, Sukys G de A, Farhat SCL. Pediatric emergency triage systems. *Rev paul pediater* [Internet]. 2022 Jul 15 [cited 2023 Jan 18];41. Available from: <http://www.scielo.br/j/rpp/a/Cvz6gvQgg6CcyTrWtwF6HZD/>
39. McElroy T, Swartz EN, Hassani K, Waibel S, Tuff Y, Marshall C, et al. Implementation study of a 5-component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up. *BMC Emerg Med*. 2019 Nov 27;19(1):74.

40. admin. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ - Α΄ Παιδιατρική Κλινική [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://firstpediatrics-uoa.com/epaggelmaties-ygeias/>
41. Corfield AR, Booth KL, Clerihew L, Staines H, Stewart E, Rooney KD. Association of out of hospital paediatric early warning score with need for hospital admission in a Scottish emergency ambulance population. *European Journal of Emergency Medicine*. 2020 Dec;27(6):454–60.
42. Corfield AR, Silcock D, Clerihew L, Kelly P, Stewart E, Staines H, et al. Paediatric early warning scores are predictors of adverse outcome in the pre-hospital setting: A national cohort study. *Resuscitation*. 2018 Dec;133:153–9.
43. Mandell IM, Bynum F, Marshall L, Bart R, Gold JI, Rubin S. Pediatric Early Warning Score and unplanned readmission to the pediatric intensive care unit. *J Crit Care*. 2015 Oct;30(5):1090–5.
44. Kroeger AR, Morrison J, Smith AH. Predicting unplanned readmissions to a pediatric cardiac intensive care unit using predischarge Pediatric Early Warning Scores. *Congenit Heart Dis*. 2018 Jan;13(1):98–104.
45. Hallahan AR, Shaw PJ, Rowell G, O’Connell A, Schell D, Gillis J. Improved outcomes of children with malignancy admitted to a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med*. 2000 Nov;28(11):3718–21.
46. Wösten-van Asperen RM, van Gestel JPJ, van Grotel M, Tschiedel E, Dohna-Schwake C, Valla FV, et al. PICU mortality of children with cancer admitted to pediatric intensive care unit a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2019 Oct;142:153–63.
47. López-Herce J, Del Castillo J, Matamoros M, Cañadas S, Rodriguez-Calvo A, Cecchetti C, et al. Factors associated with mortality in pediatric in-hospital cardiac arrest: a prospective multicenter multinational observational study. *Intensive Care Med*. 2013 Feb;39(2):309–18.
48. Soeteman M, Lekkerkerker CW, Kappen TH, Tissing WJ, Nieuwenhuis EE, Wösten-van Asperen RM. The predictive performance and impact of pediatric early warning systems in hospitalized pediatric oncology patients—A systematic review. *Pediatric Blood & Cancer*. 2022;69(5):e29636.
49. Agulnik A, Forbes PW, Stenquist N, Rodriguez-Galindo C, Kleinman M. Validation of a Pediatric Early Warning Score in Hospitalized Pediatric Oncology and Hematopoietic Stem Cell Transplant Patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2016 Apr;17(4):e146-153.
50. Gawronski O, Ciofi degli Atti ML, Di Ciommo V, Cecchetti C, Bertaina A, Tiozzo E, et al. Accuracy of Bedside Paediatric Early Warning System (BedsidePEWS) in a Pediatric Stem Cell Transplant Unit. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2016 Jul 1;33(4):249–56.
51. Soeteman M, Kappen TH, van Engelen M, Marcelis M, Kilsdonk E, van den Heuvel-Eibrink MM, et al. Validation of a modified bedside Pediatric Early Warning System score for detection of clinical deterioration in hospitalized pediatric oncology patients: A prospective cohort study. *Pediatric Blood & Cancer*. 2023;70(1):e30036.

52. Agulnik A, Johnson S, Wilkes R, Faughnan L, Carrillo A, Morrison RR. Impact of Implementing a Pediatric Early Warning System (PEWS) in a Pediatric Oncology Hospital. *Pediatric Quality & Safety*. 2018 Apr;3(2):e065.
53. Demmel KM, Williams L, Flesch L. Implementation of the pediatric early warning scoring system on a pediatric hematology/oncology unit. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2010 Aug;27(4):229–40.
54. Gillipelli SR, Kaye EC, Garza M, Ferrara G, Rodriguez M, Soberanis Vasquez DJ, et al. Pediatric Early Warning Systems (PEWS) improve provider-family communication from the provider perspective in pediatric cancer patients experiencing clinical deterioration. *Cancer Med*. 2022 Sep 21;
55. Gawronski O, Ferro F, Cecchetti C, Ciofi Degli Atti M, Dall’Oglio I, Tiozzo E, et al. Adherence to the bedside paediatric early warning system (BedsidePEWS) in a pediatric tertiary care hospital. *BMC Health Services Research*. 2021 Aug 21;21(1):852.
56. Garza M, Graetz DE, Kaye EC, Ferrara G, Rodriguez M, Soberanis Vásquez DJ, et al. Impact of PEWS on Perceived Quality of Care During Deterioration in Children With Cancer Hospitalized in Different Resource-Settings. *Front Oncol*. 2021;11:660051.
57. Rahman ZH, Leahy NE, Sessler K, Greenway A, Sorensen L, Breznak K, et al. A Pilot Study to Validate the Burn Center Pediatric Early Warning Score Tool in Clinical Practice. *J Burn Care Res*. 2016 Jun;37(3):160–5.
58. Camacho EA, Holman D, Badgett V, Peters JS, Southworth B. Modification of a Pediatric Early Warning Tool for Use With Patients in a Specialized Cardiac/Renal Unit. *Journal of Pediatric Nursing: Nursing Care of Children and Families*. 2011 Apr 1;26(2):e2–3.
59. Olson D, Davis NL, Milazi R, Lufesi N, Miller WC, Preidis GA, et al. Development of a severity of illness scoring system (inpatient triage, assessment and treatment) for resource-constrained hospitals in developing countries. *Tropical Medicine & International Health*. 2013;18(7):871–8.
60. van den Boogaard W, Manzi M, Harries AD, Reid AJ. Causes of pediatric mortality and case-fatality rates in eight Médecins Sans Frontières-supported hospitals in Africa. *Public Health Action*. 2012 Dec 21;2(4):117–21.
61. Mpimbaza A, Sears D, Sserwanga A, Kigozi R, Rubahika D, Nadler A, et al. Admission Risk Score to Predict Inpatient Pediatric Mortality at Four Public Hospitals in Uganda. *PLoS One*. 2015 Jul 28;10(7):e0133950.
62. Lugangira K, Kazaura M, Kalokola F. Morbidity and mortality of children aged 2–59 months admitted in the Tanzania Lake Zone’s public hospitals: a cross-sectional study. *BMC Research Notes*. 2017 Oct 10;10(1):502.
63. Brown SR, Martinez Garcia D, Agulnik A. Scoping Review of Pediatric Early Warning Systems (PEWS) in Resource-Limited and Humanitarian Settings. *Frontiers in Pediatrics* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];6. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fped.2018.00410>

64. Miranda J de OF, Camargo CL de, Nascimento CL, Portela DS, Monaghan A. Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017 Jul 10;25:e2912.
65. Olson D, Preidis GA, Milazi R, Spinler JK, Lufesi N, Mwansambo C, et al. Task shifting an inpatient triage, assessment and treatment programme improves the quality of care for hospitalised Malawian children. *Trop Med Int Health*. 2013 Jul;18(7):879–86.
66. George EC, Walker AS, Kiguli S, Olupot-Olupot P, Opoka RO, Engoru C, et al. Predicting mortality in sick African children: the FEAST Paediatric Emergency Triage (PET) Score. *BMC Med*. 2015 Jul 31;13:174.
67. Agulnik A, Gonzalez Ruiz A, Muniz-Talavera H, Carrillo AK, Cárdenas A, Puerto-Torres MF, et al. Model for regional collaboration: Successful strategy to implement a pediatric early warning system in 36 pediatric oncology centers in Latin America. *Cancer*. 2022 Sep 26;
68. van der Fluit KS, Boom MC, Brandão MB, Lopes GD, Barreto PG, Leite DCF, et al. How to implement a PEWS in a resource-limited setting: A quantitative analysis of the bedside-PEWS implementation in a hospital in northeast Brazil. *Tropical Medicine & International Health*. 2021;26(10):1240–7.
69. Mills D, Schmid A, Najajreh M, Al Nasser A, Awwad Y, Qattush K, et al. Implementation of a pediatric early warning score tool in a pediatric oncology Ward in Palestine. *BMC Health Serv Res*. 2021 Oct 26;21(1):1159.
70. Agulnik A, Antillon-Klussmann F, Soberanis Vasquez DJ, Arango R, Moran E, Lopez V, et al. Cost-benefit analysis of implementing a pediatric early warning system at a pediatric oncology hospital in a low-middle income country. *Cancer*. 2019 Nov 15;125(22):4052–8.
71. Agulnik A, Ferrara G, Puerto-Torres M, Gillipelli SR, Elish P, Muniz-Talavera H, et al. Assessment of Barriers and Enablers to Implementation of a Pediatric Early Warning System in Resource-Limited Settings. *JAMA Netw Open*. 2022 Mar 1;5(3):e221547.
72. Rosman SL, Karangwa V, Law M, Monuteaux MC, Briscoe CD, McCall N. Provisional Validation of a Pediatric Early Warning Score for Resource-Limited Settings. *Pediatrics*. 2019 May;143(5):e20183657.
73. Sridhar S, Schmid A, Biziyaremye F, Hodge S, Patient N, Wilson K. Implementation of a Pediatric Early Warning Score to Improve Communication and Nursing Empowerment in a Rural District Hospital in Rwanda. *Glob Health Sci Pract*. 2020 Dec 23;8(4):838–45.
74. Rosman SL, Daneau Briscoe C, Rutare S, McCall N, Monuteaux MC, Unyuzumutima J, et al. The impact of pediatric early warning score and rapid response algorithm training and implementation on interprofessional collaboration in a resource-limited setting. *PLoS One*. 2022;17(6):e0270253.
75. Reed C, Madhi SA, Klugman KP, Kuwanda L, Ortiz JR, Finelli L, et al. Development of the Respiratory Index of Severity in Children (RISC) Score among Young Children with Respiratory Infections in South Africa. *PLoS One*. 2012 Jan 4;7(1):e27793.
76. Kapoor A, Awasthi S, Kumar Yadav K. Predicting Mortality and Use of RISC Scoring System in Hospitalized Under-Five Children Due to WHO Defined Severe Community Acquired Pneumonia. *J Trop Pediatr*. 2022 Jun 6;68(4):fmac050.

77. Dale NM, Ashir GM, Maryah LB, Shepherd S, Tomlinson G, Briend A, et al. Development and an initial validation of the Responses to Illness Severity Quantification (RISQ) score for severely malnourished children. *Acta Paediatr.* 2022 Sep;111(9):1752–63.
78. Brown S, Martinez Garcia D, Agulnik A, Paediatric Days M. *Paediatric Early Warning Scoring Systems in Humanitarian Settings: Where is the Evidence? What are the Opportunities?* 2017.
79. Olla M, Caminoa B, Green D, Garcia DM, Schaefer M, Umphrey L. *Early Warning Systems for MSF Paediatric Projects.* :1.
80. Roland D, Powell C, Lloyd A, Trubey R, Tume L, Sefton G, et al. Paediatric early warning systems: not a simple answer to a complex question. *Archives of Disease in Childhood* [Internet]. 2022 Jul 22 [cited 2022 Oct 1]; Available from: <https://adc.bmj.com/content/early/2022/07/22/archdischild-2022-323951>
81. Safe system framework for children at risk of deterioration [Internet]. RCPCH. [cited 2022 Oct 1]. Available from: <https://www.rcpch.ac.uk/resources/safe-system-framework-children-risk-deterioration>
82. Allen D, Lloyd A, Edwards D, Hood K, Huang C, Hughes J, et al. Development, implementation and evaluation of an evidence-based paediatric early warning system improvement programme: the PUMA mixed methods study. *BMC Health Serv Res.* 2022 Jan 2;22(1):9.
83. Thomas-Jones E, Lloyd A, Roland D, Sefton G, Tume L, Hood K, et al. A prospective, mixed-methods, before and after study to identify the evidence base for the core components of an effective Paediatric Early Warning System and the development of an implementation package containing those core recommendations for use in the UK: Paediatric early warning system - utilisation and mortality avoidance- the PUMA study protocol. *BMC Pediatr.* 2018 Jul 25;18(1):244.
84. Paediatric Early Warning System (PEWSystem) - developing a standardised tool for England [Internet]. RCPCH. [cited 2022 Oct 1]. Available from: <https://www.rcpch.ac.uk/resources/paediatric-early-warning-system-pewsystem-developing-standardised-tool-england>
85. Gill FJ, Cooper A, Falconer P, Stokes S, Leslie GD. Development of an evidence-based ESCALATION system for recognition and response to paediatric clinical deterioration. *Aust Crit Care.* 2021 Oct 25;S1036-7314(21)00140-5.
86. Carter B, Saron H, Siner S, Preston J, Peak M, Mehta F, et al. Health professionals' initial experiences and perceptions of the acceptability of a whole-hospital, pro-active electronic paediatric early warning system (the DETECT study): a qualitative interview study. *BMC Pediatr.* 2022 Jun 24;22(1):365.
87. Lockwood JM, Thomas J, Martin S, Wathen B, Juarez-Colunga E, Peters L, et al. AutoPEWS: Automating Pediatric Early Warning Score Calculation Improves Accuracy Without Sacrificing Predictive Ability. *Pediatr Qual Saf.* 2020 Apr;5(2):e274.
88. Sefton G, Carter B, Lane S, Peak M, Mateus C, Preston J, et al. Dynamic Electronic Tracking and Escalation to reduce Critical care Transfers (DETECT): the protocol for a stepped wedge mixed method study to explore the clinical effectiveness, clinical utility and cost-

effectiveness of an electronic physiological surveillance system for use in children. *BMC Pediatr.* 2019 Oct 17;19(1):359.

89. Saron H, Carter B, Siner S, Preston J, Peak M, Mehta F, et al. Parents' experiences and perceptions of the acceptability of a whole-hospital, pro-active electronic pediatric early warning system (the DETECT study): A qualitative interview study. *Front Pediatr.* 2022;10:954738.
90. Carter B, Saron H, Blake L, Eyton-Chong CK, Dee S, Evans L, et al. Clinical utility and acceptability of a whole-hospital, pro-active electronic paediatric early warning system (the DETECT study): A prospective e-survey of parents and health professionals. *PLoS One.* 2022;17(9):e0273666.
91. NHSGGC - Paediatric Early Warning Score: PEWS [Internet]. [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://www.clinicalguidelines.scot.nhs.uk/nhsggc-guidelines/nhsggc-guidelines/surgery/paediatric-early-warning-score-pews/>
92. Parshuram CS, Hutchison J, Middaugh K. Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. *Crit Care.* 2009;13(4):R135.
93. Gawronski O, Latour JM, Cecchetti C, Iula A, Ravà L, Ciofi Degli Atti ML, et al. Escalation of care in children at high risk of clinical deterioration in a tertiary care children's hospital using the Bedside Pediatric Early Warning System. *BMC Pediatr.* 2022 Sep 7;22(1):530.
94. Breslin K, Marx J, Hoffman H, McBeth R, Pavuluri P. Pediatric early warning score at time of emergency department disposition is associated with level of care. *Pediatr Emerg Care.* 2014 Feb;30(2):97–103.
95. Jackson WM, Price JC, Eisler L, Sun LS, Lee JJ. COVID-19 in Pediatric Patients: A Systematic Review. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2022 Jan 1;34(1):141–7.

10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α: Διάγραμμα PEWS NHS Scotland, 2η έκδοση (CC BY-SA 4.0), 0-11 μηνών

NAME: _____ CHI NO: _____

Date: _____ Time: _____

Location: _____ Ward: _____

Prescribed frequency of observations: _____ (5 min)

Respiratory Rate	70	60	50	40	30	20	10	0	Actual	RR
SpO2	92-95	88-91	84-87	80-83	76-79	72-75	68-71	64-67	Actual	SpO2
Oxygen	4L	3L	2L	1L	0L	0L	0L	0L	Actual	O2
Heart Rate	100-160	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	Actual	HR
Blood Pressure	90-110	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	Actual	BP
Capillary return	less than 2 sec	less than 3 sec	less than 4 sec	less than 5 sec	less than 6 sec	less than 7 sec	less than 8 sec	less than 9 sec	Actual	CRT
Conscious level	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Actual	Alert
Temperature °C	38	37	36	35	34	33	32	31	Actual	Temp °C
Staff or Carer Concerns	(Red = S, Green = C, Blue = H)									

0-11 MONTHS



PAEDIATRIC EARLY WARNING SCORE (PEWS) 0 – 11 MONTHS

(To be used from birth until day before 1st birthday)
PEWS is a tool to aid recognition of sick and deteriorating children. PEWS should be calculated every time observations are recorded.

- How to calculate score:
- Record observations at intervals as prescribed
 - Record observations in black pen with a dot
 - Score as per the colour key
- 0 1 2 3
- Add total points scored
 - Record total score in PEWS box at bottom of chart
 - Action should be taken as below

PEWS	Level of escalation	Action to be taken
0	0	
1-2	1	
3-4 or any in red zone	2	
5 or more	3	
Bradycardia, cardiac or respiratory arrest		

Name: _____
D.O.B: _____
CHI: _____ Affix Patient ID label
Ward: _____ Consultant: _____
Chart Number: _____
Date: _____

- Concerns include, but are not restricted to:
- gut feeling
 - looks unwell
 - apnoea
 - airway threat
 - increased work of breathing
 - significant ? in O₂ requirement
 - Poor perfusion / blue / mottled / cool peripheries
 - seizure
 - confusion / irritability / altered behaviour
 - hypoglycaemia
 - high pain score despite appropriate analgesia

If observations are as expected for patient's clinical condition, please note below accepted parameters for future calls

Acceptable parameters	RR	O ₂ saturation	HR	BP	Temperature °C
Upper acceptable					
Normal range					
Lower acceptable					

Doctor's signature: _____ Date & Time: _____

- PAEDIATRIC SEPSIS 6**
Recognition: Suspected or proven infection + 2 of:
- Core temperature < 36°C > 38°C
 - Inappropriate Tachycardia
 - Altered mental state: sleepy / irritable / floppy
 - Peripheral perfusion, CRT > 2 sec, cool, mottled
- Lower threshold in vulnerable groups
Think could this be sepsis? IF NOT then why is this child unwell?
- If YES respond with Paediatric Sepsis 6 within 1 hour:
- Give high flow oxygen
 - IV or IO access and blood cultures, glucose, lactate
 - Give IV or IO antibiotics
 - Consider fluid resuscitation
 - Consider inotropic support early
 - Involve senior clinicians/specialists EARLY

Neurological Observations

Time	Spontaneously	To Speech	To Pain	None	Alert, Cries and babbles, words to usual ability	Intable cues, less than normal ability	Means to pain	No response	Moves purposefully and spontaneously	Withdraw to touch	Withdraws in response to pain	Reaction to pain	Estimation to pain	None	Score
Eyes Open	4	3	2	1	5	4	2	1	4	3	1	1	1	1	
Eyes closed by swelling = C															
Endotracheal tube or tracheostomy = T															
Usually record the best arm response															
Reacts - No reaction - eye closed c															
Record right (R) and left (L) separately if there is a difference between the two sides															

Right Size Reaction
Left Size Reaction

Normal power
Mild weakness
Severe weakness
Spastic flaccid
Intermittent
No response

Normal power
Mild weakness
Severe weakness
Intermittent
No response

PopH Scale (mm.) 8 7 6 5 4 3 2 1

Assessment of Acute Pain in Children

	No Pain	Mild Pain	Moderate Pain	Severe Pain
Faces Scale Score	0	1-3	4-6	7-10
Ladder Score	0	1-3	4-6	7-10
Behaviour	Normal activity No movement Happy	Rubbing affected area Decreased movement Neutral expression Able to play/talk normally	Protective of affected area Movement/quiet Complaining of pain Consolable crying Grimaces when affected part moved/touched	No movement or defensive of affected part Looking frightened Very quiet Facies: unsettled Complaining of lots of pain Inconsolable crying

Παράρτημα Γ: Διάγραμμα PEWS NHS Scotland, 2η έκδοση (CC BY-SA 4.0), 2-4 ετών

NAME: _____ CHI NO: _____

Date	Time	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800
Respiratory Rate	70	60	50	40	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SpO2	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44
Oxygen	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
Heart Rate	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blood Pressure	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capillary return	2 sec	3 sec	4 sec	5 sec	6 sec	7 sec	8 sec	9 sec	10 sec	11 sec	12 sec	13 sec	14 sec	15 sec	16 sec	17 sec	18 sec	19 sec	20 sec	21 sec	22 sec	23 sec	24 sec	25 sec	
Conscious level	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert
Temperature °C	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

0 1 3

PEWS 6

Initials ABC DEFG

Pain Score 3

Blood Glucose 4.4

PEWS 6

Initials ABC DEFG

Pain Score 3

Blood Glucose 4.4



PAEDIATRIC EARLY WARNING SCORE (PEWS) 2 - 4 YEARS

(To be used from 2 years until day before 5th birthday)

PEWS is a tool to aid recognition of sick and deteriorating children. PEWS should be calculated every time observations are recorded.

How to calculate score:

- Record observations at intervals as prescribed
- Record observations in black pen with a dot
- Score as per the colour key

0 1 3

- Add total points scored
- Record total score in PEWS box at bottom of chart
- Action should be taken as below

Name: _____
 DOB: _____
 CHI: _____
 Affix Patient ID label

Ward: _____
 Consultant: _____
 Chart Number: _____
 Date: _____

PEWS	Level of escalation	Action to be taken
0	0	
1-2	1	
3-4 or any in red zone	2	
5 or more	3	
Bradycardia, cardiac or respiratory arrest		

Concerns include, but are not restricted to:

- gut feeling
- feels unwell
- apnoea
- airway threat
- increased work of breathing,
- significant ↑ in O₂ requirement
- Poor perfusion / blue / mottled / cool peripheries
- seizures
- confusion / irritability / altered behaviour
- hypoglycaemia
- high pain score despite appropriate analgesia

If observations are as expected for patient's clinical condition, please note below accepted parameters for future calls

Acceptable parameters	RR	O ₂ saturation	HR	BP	Temperature °C
Upper acceptable					
Normal range					
Lower acceptable					

Doc's signature: _____ Date & Time: _____

PAEDIATRIC SEPSIS 6
 Recognition: suspected or proven infection + 2 of:

- Core temperature < 36°C > 38°C
- Inappropriate Tachycardia
- Altered mental state: sleepy / irritable / floppy
- Peripheral perfusion, CRT > 2 sec, cool, mottled

Lower threshold in vulnerable groups
 Think could this be sepsis? IF NOT then why is this child unwell?

If YES respond with Paediatric Sepsis 6 within 1 hour:

- Give high flow oxygen
- IV or IO access and blood cultures, glucose, lactate
- Give IV or IO antibiotics
- Consider fluid resuscitation
- Consider inotropic support early
- Involve senior clinicians/ specialists EARLY

Neurological Observations

Time	Score	Size	Reaction
Eyes Open	Spontaneously 4 To Speech 3 To Pain 2		Eyes closed by swelling = C
Best Verbal Response	Name 1 Alert, Coax and babbles, words to usual ability 5 Verbal cues, less than normal ability 4 Cries in response to pain 3 Means to pain 2 No response 1		Endotracheal tube or tracheostomy = T
Best Motor Response	Moves purposefully and spontaneously 6 Withdraws to touch 5 Withdraws in response to pain 4 Flexion to pain 3 Extension to pain 2 None 1		Usually record the best arm response
Pupils	Right Size Reaction Left Size Reaction		Reacts + No reaction - Eye closed =
ARMS	Normal power Mild weakness Severe weakness Spastic flexion Extension No response		Record right (R) and left (L) separately if there is a difference between the two sides
LEGS	Normal power Mild weakness Severe weakness Extension No response		

Pupil Scale (mm): 8 7 6 5 4 3 2 1

Assessment of Acute Pain in Children

Faces Scale Score	No Pain	Mild Pain	Moderate Pain	Severe Pain
Ladder Score	0	1-3	4-6	7-10
Behaviour	Normal activity No ↓ movement Happy	Rubbing affected area Decreased movement Neutral expression Able to play/talk normally	Protective of affected area ↓ movement/quiet Complaining of pain Consolable crying Grimaces when affected part moved/touched	No movement or defensive of affected part Looking frightened Very quiet Restless/unsettled Complaining of lots of pain Inconsolable crying

Παράρτημα Δ: Διάγραμμα PEWS NHS Scotland, 2η έκδοση (CC BY-SA 4.0), 5-11 ετών

NAME: _____ CHI NO: _____

Date:	Time:	OSD:	Ward:

Prescribed frequency of observations: (15 min)

Parameter	Scale	0	1	3
Respiratory Rate	RR			
SpO2	SpO2			
Oxygen	O2			
Heart Rate	HR			
Blood Pressure	BP			
Capillary return	CRT			
Conscious level	AVPU			
Temperature °C	Temp °C			

Staff or Carer Concerns (Red 1, Green 2, Blue 3)

PEWS	0	1	3	PEWS
Initials	ABC			Initials
Time of medical review if score raised	08:15			Time of medical review if score raised
Pain Score	0			Pain Score
Blood Glucose	4.8			Blood Glucose



PAEDIATRIC EARLY WARNING SCORE (PEWS) 5 - 11 YEARS

(To be used from 5 years until day before 12th birthday)

PEWS is a tool to aid recognition of sick and deteriorating children. PEWS should be calculated every time observations are recorded.

How to calculate score:

- Record observations at intervals as prescribed
- Record observations in black pen with a dot
- Score as per the colour key
- Add total points scored
- Record total score in PEWS box at bottom of chart
- Action should be taken as below

Name: _____
DOB: _____
CHI: _____ (Also Patient ID label)
Ward: _____ Consultant: _____
Chart Number: _____
Date: _____

PEWS	Level of escalation	Action to be taken
0	0	Concerns include, but are not restricted to:
1-2	1	• gut feeling
3-4	2	• looks unwell
5 or more	3	• apnoea
		• airway threat
		• increased work of breathing,
		• significant ↑ in O ₂ requirement
		• Poor perfusion / blue / mottled / cool peripheries
		• seizures
		• confusion / irritability / altered behaviour
		• hypoglycaemia
		• high pain score despite appropriate analgesia
		Bradycardia, cardiac or respiratory arrest

Concerns include, but are not restricted to:

- gut feeling
- looks unwell
- apnoea
- airway threat
- increased work of breathing,
- significant ↑ in O₂ requirement
- Poor perfusion / blue / mottled / cool peripheries
- seizures
- confusion / irritability / altered behaviour
- hypoglycaemia
- high pain score despite appropriate analgesia

If observations are as expected for patient's clinical condition, please note below accepted parameters for future calls

Acceptable parameters	RR	O ₂ saturation	HR	BP	Temperature °C
Upper acceptable					
Normal range					
Lower acceptable					

Doctor's signature: _____ Date & Time: _____

PAEDIATRIC SEPSIS 6
Recognition: Suspected or proven infection + 2 of:

- Core temperature < 36°C > 38°C
- Inappropriate Tachycardia
- Altered mental state: sleepy / irritable / floppy
- Peripheral perfusion, CRT > 2 sec, cool, mottled

Lower threshold in vulnerable groups
Think could this be sepsis? IF NOT then why is this child unwell?

If YES respond with Paediatric Sepsis 6 within 1 hour:

- Give high flow oxygen
- IV or IO access and blood cultures, glucose, lactate
- Give IV or IO antibiotics
- Consider fluid resuscitation
- Consider inotropic support early
- Involve senior clinicians/specialists EARLY

Neurological Observations

Time	Score
Spontaneously	4
To Speech	3
To Pain	2
Name	1
Alert, Coos and babbles, words to usual ability	5
Best Verbal Response	4
Instable cries, less than normal ability	4
Cries in response to pain	3
Moans to pain	2
No response	1
Moves purposefully and spontaneously	4
Withdraws to touch	3
Best Motor Response	4
Withdraws to pain	4
Flexion to pain	3
Extension to pain	2
Name	1
Score	

COMA SCALES

Pupils	Right	Size	Reaction	Left	Size	Reaction
Normal power						
Mild weakness						
Severe weakness						
Extension						
No response						
Normal power						
Mild weakness						
Severe weakness						
Extension						
No response						

Pupil Scale (mm.)
8 7 6 5 4 3 2 1

Assessment of Acute Pain in Children

	No Pain	Mild Pain	Moderate Pain	Severe Pain
Facies Scale Score	😊	😊	😐	😞
Ladder Score	0	1-3	4-6	7-10
Behaviour	• Normal activity • No ↓ movement • Happy	• Rubbing affected area • Decreased movement • Neutral expression • Able to play/talk normally	• Protective of affected area • ↓ movement/quiet • Complaining of pain • Consolable crying • Grimaces when affected part moved/touched	• No movement or defensive of affected part • Looking frightened • Very quiet • Restless/unsettled • Complaining of lots of pain • Inconsolable crying

Developed by Healthcare Improvement Scotland

Παράρτημα ΣΤ: Φόρμα καταγραφής δεδομένων

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ REWS

A/A:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ:

ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ:

(1=Παιδιατρική Κλινική ΒΓΝΗ/ 2=Παιδιατρική ΓΝΧ)

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΦΥΛΟ (1=άρρεν, 2= θήλυ):

ΗΜΕΡ. ΓΕΝΝΗΣΗΣ:

ΗΜΕΡ. ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ:

ΗΜΕΡ. ΕΞΟΔΟΥ:

ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΙΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ:

(1: Εμπύρετο, 2: Αναπνευστικό, 3: Γαστρεντερικό, 4: Νευρολογικό, 5: Καρδιαγγειακό, 6: Λοιπά συστηματικά συμπτώματα)

ΣΥΝΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ:

(1: Καμία, 2: Αναπνευστικό, 3: Γαστρεντερικό, 4. Νευρολογικό, 5. Καρδιαγγειακό, 6. Ουροποιητικό, 7. Άλλο =Αυτοάνοσο, Αιματολογικό, Ανοσολογικό, Νεοπλασία, Ενδοκρινολογικό, Μεταβολικό, Αλλεργιολογικό)

ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ:

(1: Λοίμωξη, 2: Αναπνευστικό, 3: Γαστρεντερικό, 4. Νευρολογικό,, 5. Καρδιαγγειακό, 6: Άλλο παθολογικό= Ουροποιητικό, Αυτοάνοσο, Αιματολογικό, Ανοσολογικό, Νεοπλασία, Ενδοκρινολογικό, Μεταβολικό, 7: Ατύχημα=Ξένο σώμα, πνιγμός, ηλεκτροπληξία, δηλητηρίαση, απόπειρα, μέθη)

ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ:

- | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1. OBI: | pH: | pCO ₂ (mmHg): | Glu (mg/dl): |
| | HCO ₃ (mmol/l): | pO ₂ (mmHg): | |
| | FiO ₂ (%): | SpO ₂ (%): | |
| 2. WBC (x1000/μl): | | NE (%): | LY(%): |
| 3. Hgb (g/dl) | | PLT (K/μL): | |
| 4. ΤΚΕ (mm/1 ^η ώρα): | | 5. CRP (mg/dl): | 6. PCT (ng/ml): |
| 7. Ur (mg/dl): | | 8. Cr (mg/dl): | |
| 9. SGOT (U/l): | | 10. SGPT (U/l): | |
| 11. Na ⁺ (mmol/l): | | 12. K ⁺ (mmol/l): | |
| 13. Ανίχνευση παθογόνων σε βιολογικά υγρά (Καλλιέργειες, PCR, ανοσοχρωματογραφία, IgM αντισώματα): | | | |

Αίματος:

Ούρων:

ENY:

Φαρυγγικού:

Κοπράνων:

(0=, Δεν ελήφθησαν, 1=μη ανάπτυξη, 2 =ανάπτυξη):

Αν 2 σημειώστε το παθογόνο:

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ:

1. Ακτινογραφία: ΝΑΙ/ΌΧΙ - Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
2. Υπερηχογράφημα: ΝΑΙ/ΌΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
3. Επείγουσα αξονική: ΝΑΙ/ΌΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
4. Μαγνητική: ΝΑΙ/ΌΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/ Παθολογική – Ευρήματα:

ΑΡΧΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ:

1. Υγρά: ΝΑΙ / ΌΧΙ
2. Οξυγονοθεραπεία: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
3. Αντιβιοτική αγωγή: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
4. Βρογχοδιασταλτικά: ΝΑΙ/ΌΧΙ
5. Κορτικοειδή: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
6. Αντιεπιληπτικά: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
7. Γ-σφαίρινη: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
8. Βιολογικός παράγοντας: ΝΑΙ/ ΌΧΙ
9. Παρεντερική διατροφή: ΝΑΙ/ΌΧΙ

PEWS (Ώρα 0, 8^h, 16^h, 24^h, 32^h, 40^h, 48^h):

Ώρα	0 h	8 h	16 h	24 h	32 h	40 h	48 h
RR							
RR-S							
SpO2							
SpO2-S							
O2							
O2-S							
HR							
HR-S							
BP							
BP-S							
CRT							
CRT-S							
AVPU							
AVPU-S							
T °C							
T °C - S							
PEWS							
Επιπλοκές							
Θεραπευτική παρέμβαση							

(Επιπλοκές: 0= Καμία, 1= Αναπνευστική δυσχέρεια με ανάγκη σε οξυγόνο, 2= Υπόπνοια ή άπνοια και ανάγκη μηχανικού αερισμού, 3= Αφυδάτωση ή Shock, 4= Οξεία αναιμία, 5= Σπασμοί, 6=Καρδιοαναπνευστική ανακοπή)

(Θεραπευτική παρέμβαση: 0= Καμία, 1= Επείγουσα έναρξη ή εντατικοποίηση βρογχοδιαστολής ή και οξυγονοθεραπείας, 2= Επείγουσα φόρτιση με υγρά, 3= Υποστήριξη κυκλοφορικού με ινóτροπα, 4= Επείγουσα χορήγηση παραγώνων αίματος, 5= Επείγουσα έναρξη ή αναβάθμιση αντιβιοτικής αγωγής, 6= Κλήση ομάδας αναζωογόνησης, 7 = Διασωλήνωση)

ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΠΡΟΣ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ PEWS (αν διαφέρει από της εισόδου)

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1. OBI: | pH: | pCO ₂ (mmHg): | Glu (mg/dl): |
| | HCO ₃ (mmol/l): | pO ₂ (mmHg): | |
| | FiO ₂ (%): | SpO ₂ (%): | |
| 2. WBC (x1000/μl): | | NE (%): | LY(%): |
| 3. Hgb (g/dl) | | PLT (K/μL): | |
| 4. ΤΚΕ (mm/1 ^η ώρα): | | 5. CRP (mg/dl): | 6. PCT (ng/ml): |
| 7. Ur (mg/dl): | | 8. Cr (mg/dl): | |
| 9. SGOT (U/l): | | 10. SGPT (U/l): | |
| 11. Na+ (mmol/l): | | 12. K+ (mmol/l): | |
13. Ανίχνευση παθογόνων σε βιολογικά υγρά:
- | | | | | |
|----------|--------|------|-------------|-----------|
| Αίματος: | Ούρων: | ΕΝΥ: | Φαρυγγικού: | Κοπράνων: |
|----------|--------|------|-------------|-----------|
- (0=Δεν ελήφθη, 1=μη ανάπτυξη, 2 =ανάπτυξη):
Αν 2 σημειώστε το παθογόνο:

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΠΡΟΣ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ PEWS:

1. Ακτινογραφία: ΝΑΙ/ΟΧΙ - Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
2. Υπερηχογράφημα: ΝΑΙ/ΟΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
3. Επείγουσα αξονική: ΝΑΙ/ΟΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/Παθολογική – Ευρήματα:
4. Μαγνητική: ΝΑΙ/ΟΧΙ – Αν ΝΑΙ: Φυσιολογική/ Παθολογική – Ευρήματα:

ΕΚΒΑΣΗ:

(0= Εξιτήριο, 1= Μεταφορά σε ΜΕΘ Παιδών, 2= Μεταφορά σε δομή επόμενης βαθμίδας
3= Χειρουργική επέμβαση, 4= Θάνατος, 5= Μεταφορά σε πτέρυγα COVID-19)

**Έντυπο Ενημέρωσης – Δήλωση Συγκατάθεσης για Συμμετοχή σε Κλινική Μελέτη
(Παραμβατική, Παρατήρησης ή Κλινικοεργαστηριακή μελέτη)**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η κλίμακα Pediatric Early Warning System (PEWS) ως εργαλείο αναγνώρισης και παρέμβασης της κλινικής επιδείνωσης στο Βενιζέλειο Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου

ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ

Τσολάκης Χρήστος
Παιδιατρική Κλινική
Βενιζέλειο Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου
6973791342
christostsolakis@gmail.com

ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Πρόκειται για μία προοπτική μελέτη παρατήρησης που θα πραγματοποιηθεί στην Παιδιατρική Κλινική του Βενιζελείου Γενικού Νοσοκομείου Ηρακλείου.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Καλείστε να λάβετε μέρος σε μια ερευνητική μελέτη. Πριν να αποφασίσετε να συμμετάσχετε στην μελέτη, είναι σημαντικό να καταλάβετε το λόγο για τον οποίο γίνεται η μελέτη και τι θα περιλαμβάνει. Για την έγκαιρη αναγνώριση επιδείνωσης ή άλλων απειλητικών συμβαμάτων νοσηλευόμενων παιδιών χρησιμοποιείται το εργαλείο PEWS (Pediatric Early Warning Score). Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογηθεί η χρησιμότητα της κλίμακας PEWS για την έγκαιρη αναγνώριση της επιδείνωσης νοσηλευόμενων ασθενών στο Παιδιατρικό τμήμα και την κατάλληλη κλινική παρέμβαση έναντι αυτής.

ΓΙΑΤΙ ΕΧΕΤΕ ΕΠΙΛΕΧΘΕΙ ΝΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΕΤΕ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ

Γιατί το παιδί σας είναι νοσηλευόμενο στη συγκεκριμένη κλινική την περίοδο διεξαγωγής της μελέτης.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Κατά την διάρκεια της μελέτης αυτής θα εφαρμόζεται ένα τυποποιημένο σκορ PEWS στα νοσηλευόμενα παιδιά σας τρεις φορές την ημέρα για 2 24ωρα, όσο και κατά την εισαγωγή του στο νοσοκομείο. Αποτελεί ένα σκορ που καταγράφει ζωτικά σημεία του παιδιού που αποτελούν ήδη μέσο παρακολούθησης της κλινικής κατάστασης κατά τη διάρκεια νοσηλείας (αναπνοές, σφύξεις, διαθερμικός κορεσμός οξυγόνου, χρόνος τριχοειδούς επαναπλήρωσης), όλα τους μη παρεμβατικά. Επίσης είναι ανάγκη να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από το ιατρικό φάκελο του παιδιού σας (δημογραφικά στοιχεία, αιτία εισόδου, διάρκεια νοσηλείας, απεικονιστικός εργαστηριακός έλεγχος). Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν δεν θα περιέχουν προσωπικά στοιχεία του παιδιού σας από τα οποία θα μπορούσε να αποκαλυφθεί η ταυτότητά του με οποιονδήποτε τρόπο, θα είναι απόλυτα εμπιστευτικά και πρόσβαση σε αυτά θα έχουν μόνο τα μέλη της ερευνητικής ομάδας. Τα δεδομένα θα επεξεργαστούν ποιοτικά και ποσοτικά και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους ερευνητικούς σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης. Καμία μεμονωμένη πληροφορία σχετικά με οποιοδήποτε φυσικό πρόσωπο δεν θα δημοσιευτεί, παρά μόνο τα τελικά αποτελέσματα της έρευνας. Θα τηρηθεί το προσωπικό απόρρητο στο ακέραιο καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας αλλά και μετά το πέρας αυτής, γεγονός που δεσμεύει τα μέλη της ερευνητικής ομάδας.

Αρχικά του συμμετέχοντα: _____

1

**Έντοπο Ενημέρωσης – Δήλωση Συγκατάθεσης για Συμμετοχή σε Κλινική Μελέτη
(Παραμβατική, Παρατήρησης ή Κλινικοεργαστηριακή μελέτη)**

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Κανένας

ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η συμμετοχή σας στην παρούσα μελέτη θα είναι ανώνυμη. Οι ερευνητές θα καταβάλουν κάθε προσπάθεια για να προστατεύσουν την ανωνυμία και την εχέμυθη συμμετοχή σας στη μελέτη.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Εάν έχετε ερωτήσεις αναφορικά με τη μελέτη σε οποιαδήποτε στιγμή της εξέλιξής της μπορείτε να έρθετε σε επαφή με τα στοιχεία του ερευνητή που αναγράφονται στην πρώτη σελίδα του παρόντος.

ΟΙΚΕΙΘΕΛΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Η συμμετοχή σας στην παρούσα μελέτη είναι οικειοθελής. Εσείς αποφασίζετε αν θα συμμετέχετε ή όχι. Σε περίπτωση που αποφασίσετε να λάβετε μέρος, θα σας ζητηθεί να υπογράψετε το έντοπο συγκατάθεσης. Μετά την υπογραφή σας για συμμετοχή, είστε επίσης ελεύθερος να αποσυρθείτε από την μελέτη όποτε το θέλησετε και χωρίς να είστε υποχρεωμένος να το αιτιολογήσετε. Σε περίπτωση απόσυρσης από την μελέτη, δεν θα επηρεαστεί η όποια σχέση έχετε – εάν έχετε – με τον ερευνητή (ιατρό κ.λπ.). Εάν αποσυρθείτε πριν την ολοκλήρωση της μελέτης πριν την ολοκλήρωσή της, τα δεδομένα σας θα καταστραφούν ή θα επιστραφούν σε εσάς.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Εγώ διαβάζει και κατανοώ τις πληροφορίες που μου δόθηκε. Είχα την ευκαιρία να ρωτήσω όποια ερώτηση είχα αναφορικά με τη συμμετοχή μου στη μελέτη. Κατανοώ ότι η συμμετοχή μου είναι οικειοθελής, και ότι μπορώ να αποσυρθώ οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμώ χωρίς να χρειάζεται να το αιτιολογήσω και χωρίς οποιαδήποτε συνέπεια. Συμφωνώ οικειοθελώς να συμμετέχω στην παρούσα μελέτη.

Υπογραφή του συμμετέχοντα: _____ Ημερ/νία: _____

Υπογραφή του ερευνητή: _____ Ημερ/νία: _____

Αρχικά του συμμετέχοντα: _____