



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Ανάλυση αιτιών χρόνιας νεφρικής νόσου στα παιδιά

Τέλιου Κωνσταντίνα

Νοσηλεύτρια Επείγουσας και Εντατικής

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Πρίντζα Νικολέτα, Καθηγήτρια Παιδιατρικής – Παιδιατρικής Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας Α.Π.Θ., Επιβλέπουσα

Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας - Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Τμήμα Επιστημών Υγείας, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Καθηγητής Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Τμήμα Επιστημών Υγείας, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Λάρισα, Ιανουάριος, 2025



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE
FACULTY OF MEDICINE
MASTER PROGRAM IN



«MASTER OF SCIENCE DIPLOMA IN NEPHROLOGICAL CARE»

MASTER THESIS

TITLE: Analysis of Causes of Chronic Kidney Disease in Children

Teliou Konstantina

Emergency and Intensive Care Nurse

Examination committee:

- Printza Nicoleta: Professor of Pediatrics - Pediatric Nephrology, Aristotles University of Thessaloniki, Faculty of Health Sciences School of Medicine, Supervisor
- Stefanidis Ioannis: Professor of Pathology - Nephrology, Department of Medicine, Department of Health Sciences, University of Thessaly
- Eleftheriadis Theodoros: Professor of Nephrology, Department of Medicine, Department of Health Sciences, University of Thessaly

Larisa, January, 2025

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής μου εργασίας αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου και Καθηγήτρια Α.Π.Θ Παιδιατρικής – Παιδιατρικής Νεφρολογίας Κα Νικολέτα Πρίντζα για την πολύτιμη στήριξη και καθοδήγηση της καθ' όλη την διάρκεια της συγγραφής. Ευχαριστώ για την αμέριστη στήριξη και κατανόηση τα παιδιά μου Ευαγγελία-Σουμελά και Τριαντάφυλλο.

Τέλος αισθάνομαι την ανάγκη να αφιερώσω την διπλωματική μου εργασία στον γιο μου Τριαντάφυλλο, ο οποίος στάθηκε αφορμή και έμπνευση να αρχίσω να μελετώ τον ευαίσθητο αυτό πληθυσμό της παιδιατρικής κοινότητας. Κάθε μέρα από 40 ημερών μάχεται να διατηρήσει την φυσιολογική λειτουργία των νεφρών του ακούραστος και χαμογελαστός ! Αφιερωμένη σε εσένα γιε μου με την ελπίδα ότι η επιστημονική κοινότητα στο μέλλον θα βρει τη λύση!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN) στα παιδιά αποτελεί μια σοβαρή πάθηση που επηρεάζει τη σωματική, ψυχολογική και κοινωνική ευεξία τους. Η παρούσα μελέτη εξετάζει και αναλύει τις αιτίες, τους μηχανισμούς παθογένειας, τις επιπτώσεις και τις διαθέσιμες θεραπείες για τη XNN, με έμφαση στη σημασία της έγκαιρης διάγνωσης και της πρόληψης. Αναλύονται οι συντηρητικές και επεμβατικές θεραπείες, όπως η διαιτητική προσέγγιση, η φαρμακευτική αγωγή, οι χειρουργικές επεμβάσεις, η αιμοκάθαρση και η μεταμόσχευση νεφρού. Παράλληλα, δίνεται έμφαση στην ψυχολογική υποστήριξη των παιδιών και των οικογενειών τους, καθώς και στις προοπτικές βελτίωσης με τη χρήση νέων θεραπειών, όπως η βλαστοκυτταρική και η γονιδιακή θεραπεία. Τέλος, υπογραμμίζεται η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στους τομείς της πρόληψης, της έγκαιρης διάγνωσης και της ανάπτυξης καινοτόμων θεραπειών, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των παιδιών με XNN.

Λέξεις-κλειδιά: Χρόνια Νεφρική Νόσος, παιδιά, πρόληψη, θεραπεία, αιμοκάθαρση, μεταμόσχευση, βλαστοκυτταρική θεραπεία, ψυχολογική υποστήριξη.

ABSTRACT

Chronic Kidney Disease (CKD) in children is a serious condition impacting their physical, psychological, and social well-being. This study explores the causes, pathogenic mechanisms, consequences, and available treatments for CKD, emphasizing the importance of early diagnosis and prevention. It covers both conservative and invasive treatments, including dietary approaches, medication, surgical interventions, dialysis, and kidney transplantation. Psychological support for both children and their families is also highlighted, as well as future treatment prospects, such as stem cell and gene therapies. The study underscores the need for further research on prevention, early diagnosis, and the development of innovative therapies to improve the quality of life for children with CKD.

Keywords: Chronic Kidney Disease, children, prevention, treatment, dialysis, transplantation, stem cell therapy, psychological support.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Ο δείκτης DALYs (Disability-Adjusted Life Years - Έτη Ζωής Προσαρμοσμένα στην Αναπηρία) για τη χρόνια νεφρική νόσο το 2017 (Πηγή: Bikbov et al., 2020).....	2
Εικόνα 2. Εκτιμώμενη επικράτηση της χρόνιας νεφρικής νόσου (επάνω) και της τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας (κάτω) στα παιδιά παγκοσμίως. (Πηγή: Becherucci et al., 2016).....	6
Εικόνα 3. Κατανομή ηλικίας (a,b) και αναλογία (c,d) των σταδίων G της χρόνιας νεφρικής νόσου (XNN) ανά φύλο στη βάση δεδομένων J-CKD-DB σύμφωνα με τα κριτήρια του KDIGO (Πηγή: Nakagawa et al., 2020).....	8
Εικόνα 4. Αιτίες νεφρικής ανεπάρκειας σύμφωνα με τα μητρώα της Ευρωπαϊκής Νεφρολογικής Εταιρείας/Ευρωπαϊκής Εταιρείας Παιδιατρικής Νεφρολογίας. Συντομογραφίες: CAKUT, συγγενείς ανωμαλίες του ουροποιητικού συστήματος· HUS, Αιμολυτικό Ουραιμικό Σύνδρομο. (Πηγή: Abderraman et al., 2023)	10
Εικόνα 5. Ανατομία ενός υγιούς νεφρού (a) και του ουρητήρα (b). UPJ = ουρητηροπυελική σύνδεση, UVJ = ουρητηροκυστική σύνδεση. (Πηγή: Houat et al., 2021)	13
Εικόνα 6. Αυτοσωμική επικρατούσα κληρονομικότητα στην ADPKD (Αυτοσωμική Δομινάντια Πολυκυστική Νόσος των Νεφρών). (Πηγή: Chapman et al., 2015).....	14
Εικόνα 7. Νεφρός - Σπειραματονεφρίτιδα σε θηλυκό ποντίκι B6C3F1 από χρόνια μελέτη. Η σπειραματονεφρίτιδα χαρακτηρίζεται από διογκωμένα σπειράματα με αυξημένη κυτταρικότητα και επέκταση του μεσαγγείου. (Πηγή: Glomerulonephritis, 2024)	16
Εικόνα 8. Το διάγραμμα δείχνει τη σύγκριση μεταξύ υγιούς και πάσχοντος σπειράματος λόγω διαβήτη. Σε υγιές σπείραμα, τα τριχοειδή κρατούν τις πρωτεΐνες στο αίμα, επιτρέποντας μόνο την αποβολή των άχρηστων ουσιών μέσω των ούρων. Στο πάσχον σπείραμα, το τοίχωμα των τριχοειδών έχει υποστεί βλάβη, επιτρέποντας τη διαρροή πρωτεϊνών όπως η αλβουμίνη στα ούρα, προκαλώντας διαβητική νεφρική νόσο (DKD). (Πηγή: Habiba et al., 2024)	18
Εικόνα 9. Μηχανισμοί νεφροτοξικότητας από φάρμακα (Πηγή: Tjon and Teoh, 2020).....	19
Εικόνα 10. Προσαρμοσμένοι λόγοι επικινδυνότητας για χρόνια νεφρική νόσο (XNN) ανά ηλικία κύησης κατά τη γέννηση, σε σύγκριση με πλήρους όρου γέννηση, Σουηδία, 1973-2015 (Πηγή: Crump et al., 2019)	21
Εικόνα 11. (Πηγή: Stasi et al., 2022) Κύριοι μηχανισμοί που εμπλέκονται στη νεφρική νόσο που σχετίζεται με την παχυσαρκία Η λεζάντα απεικονίζει έναν συνδυασμό πολλών μηχανισμών που συνδέονται με την παχυσαρκία και επηρεάζουν τη νεφρική λειτουργία, καταλήγοντας σε βλάβη των νεφρών. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν υπερδιήθηση, αυξημένη αρτηριακή πίεση, αντίσταση	

στην ινσουλίνη, και φλεγμονή, οι οποίοι επιβαρύνουν τη λειτουργία των νεφρών και οδηγούν σε χρόνια νεφρική νόσο (XNN).	22
Εικόνα 12. Εικονογράφιση της δομής του νεφρού, που παρουσιάζει τον φλοιό, τον μυελό, τους νεφρώνες και τα κύρια αιμοφόρα αγγεία. Πηγή: (MedicineNet. (n.d.). Kidney Picture. Ανακτήθηκε από https://www.medicinenet.com/kidney_picture/article.htm)	27
Εικόνα 13. Διάγραμμα που απεικονίζει τις κύριες αιτίες νεφρικής νόσου, συμπεριλαμβανομένων των συγγενών ανωμαλιών και των επίκτητων παραγόντων, όπως ο διαβήτης και η υπέρταση. (Πηγή: Iatropedia. (2021, 6 Φεβρουαρίου)).....	28

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μελέτες για τις αιτίες χρόνιας νεφρικής νόσου στα παιδιά	24
---	----

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT.....	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	8
1.Εισαγωγή	1
1.1.Επισκόπηση του θέματος.....	1
1.2.Σημασία της μελέτης της χρόνιας νεφρικής νόσου (XNN) στα παιδιά	2
1.3.Στόχοι και σκοπός της μελέτης.....	3
2.Επιδημιολογία της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά.....	5
2.1.Στατιστικά στοιχεία για την εμφάνιση της XNN σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα.	5
2.2.Ηλικιακή κατανομή και συχνότητα.	7
2.3.Διαφορές μεταξύ παιδιών και ενηλίκων στην εκδήλωση της XNN.	9
3.Αιτίες Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά.....	12
3.1.Συγγενείς αιτίες.....	12
3.1.1.Συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT).	12
3.1.2.Γενετικές ασθένειες (π.χ. πολυκυστική νόσος, σύνδρομο Alport).	14
3.2.Επίκτητες αιτίες	15
3.2.1.Σπειραματονεφρίτιδα.	16
3.2.2.Συστηματικές νόσοι (π.χ. λύκος, σακχαρώδης διαβήτης)	17
3.2.3.Λοιμώξεις και νεφροτοξικά φάρμακα	18
3.3.Άλλοι παράγοντες.....	20
3.3.1.Χαμηλό βάρος γέννησης και πρόωρη γέννηση.	20
3.3.2.Παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο.....	21
3.4.Σύνοψη Μελετών σχετικά με τις Αιτίες Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά	23
4.Μηχανισμοί Παθογένειας της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	26

4.1.Ανατομία και φυσιολογία των νεφρών.	26
4.2.Νεφρική βλάβη από συγγενείς ή επίκτητες αιτίες	27
4.3.Εξέλιξη της ΧΝΝ σε παιδιά (στάδια νεφρικής ανεπάρκειας)	30
5.Διάγνωση και Παρακολούθηση της ΧΝΝ στα Παιδιά	32
5.1.Μέθοδοι διάγνωσης: απεικονιστικές εξετάσεις, εργαστηριακές αναλύσεις, γενετικά τεστ.	32
5.2.Κλινικοί δείκτες της εξέλιξης της ΧΝΝ.	34
5.3.Σημασία της πρώιμης διάγνωσης και παρακολούθησης	36
6.Θεραπεία και Διαχείριση της ΧΝΝ στα Παιδιά	38
6.1.Συντηρητική θεραπεία: διαιτητικές αλλαγές, φαρμακευτική αγωγή	38
6.2.Χειρουργικές επεμβάσεις για διόρθωση συγγενών ανωμαλιών.	40
6.3.Αιμοκάθαρση και μεταμόσχευση νεφρού.....	42
6.4.Ψυχολογική υποστήριξη παιδιών και οικογενειών	44
7.Πρόγνωση και Μακροχρόνιες Επιπτώσεις της ΧΝΝ στα Παιδιά	46
7.1.Ποιότητα ζωής και λειτουργικές ικανότητες.	46
7.2.Επιπτώσεις στην ανάπτυξη και ψυχολογική υγεία	47
7.3.Προοπτικές βελτίωσης με νέες θεραπείες.....	49
8.Συμπεράσματα	51
8.1.Κύρια σημεία και ευρήματα της μελέτης	51
8.2.Σημασία της πρόληψης και της έγκαιρης διάγνωσης	52
8.3.Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	53
Βιβλιογραφικές Αναφορές	54

1.Εισαγωγή

1.1.Επισκόπηση του θέματος

Η χρόνια νεφρική νόσος (XNN) στα παιδιά αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα υγείας που επηρεάζει όχι μόνο τη φυσιολογική ανάπτυξη, αλλά και την ποιότητα ζωής αυτών, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές επιπλοκές όπως η νεφρική ανεπάρκεια και η ανάγκη για μεταμόσχευση νεφρού (Chesney, 2016). Η XNN ορίζεται ως η σταδιακή απώλεια της λειτουργίας των νεφρών για περίοδο τουλάχιστον τριών μηνών και συχνά προκύπτει από συγγενείς ή επίκτητες παθολογικές καταστάσεις (Harambat et al., 2012).

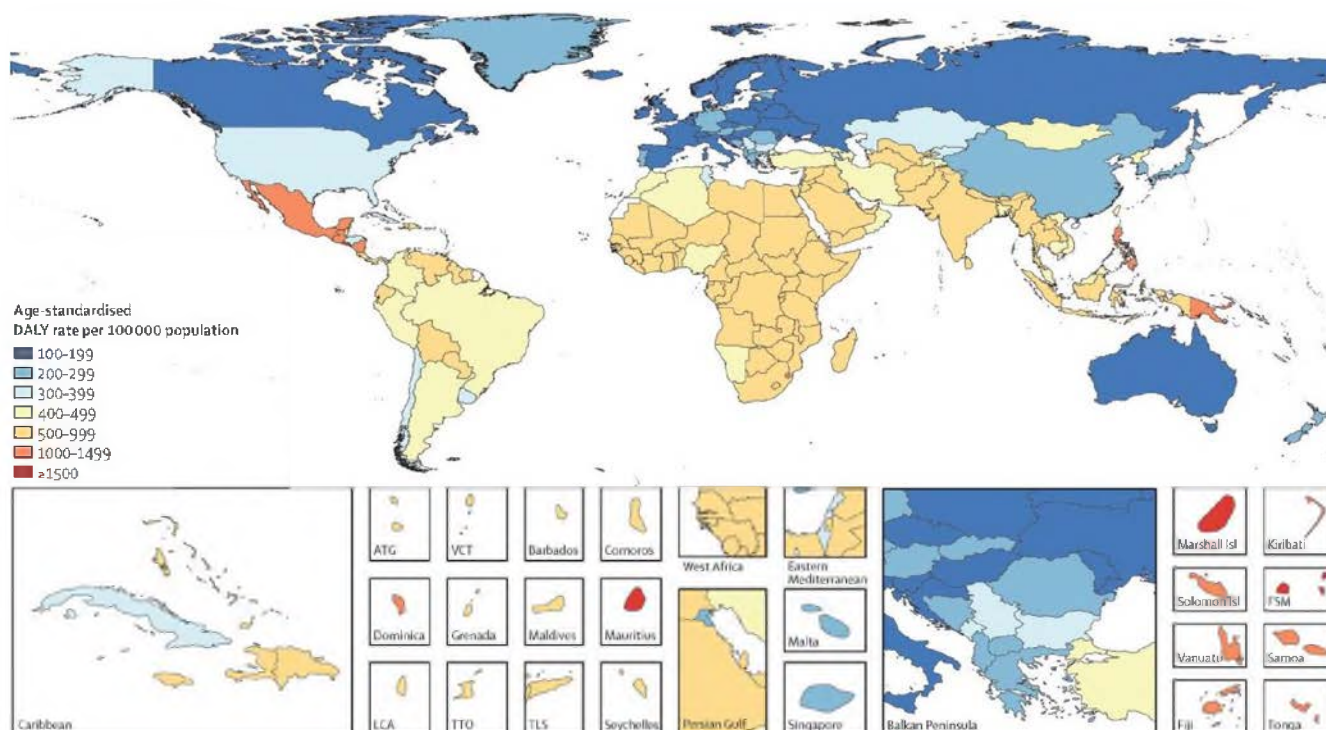
Η επίπτωση της XNN στα παιδιά είναι χαμηλότερη σε σχέση με τους ενήλικες, ωστόσο οι επιπτώσεις είναι πιο σοβαρές λόγω της διαταραχής στην ανάπτυξη και την ανάγκη για μακροχρόνια διαχείριση (Warady et al., 2014). Οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) είναι η πιο κοινή αιτία XNN στα παιδιά, με ποσοστά που κυμαίνονται από 30% έως 50% των περιπτώσεων (Harambat et al., 2012). Οι επίκτητες αιτίες, όπως η σπειραματονεφρίτιδα και οι λοιμώξεις, επίσης συνεισφέρουν σημαντικά στα περιστατικά XNN, κυρίως στα μεγαλύτερα παιδιά και τους εφήβους (Wühl et al., 2016).

Η διάγνωση της XNN στα παιδιά συχνά γίνεται με καθυστέρηση, καθώς τα συμπτώματα μπορεί να μην είναι εμφανή μέχρι να προχωρήσει η νόσος σε πιο προχωρημένα στάδια (Harambat et al., 2012). Αυτό καθιστά την πρώιμη διάγνωση και την παρακολούθηση εξαιρετικά σημαντική, καθώς μπορεί να αποτρέψει την εξέλιξη της νόσου σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής του ασθενούς (Warady et al., 2014).

Η μελέτη της XNN στα παιδιά είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη κατάλληλων θεραπευτικών πρωτοκόλλων και την πρόληψη της νόσου σε πρώιμο στάδιο. Παρά την πρόοδο στην ιατρική, εξακολουθούν να υπάρχουν περιορισμοί στην κατανόηση των αιτίων και της πορείας της νόσου, και η μελέτη αυτή στοχεύει να ρίξει φως σε αυτές τις άγνωστες πτυχές, συμβάλλοντας στην καλύτερη κατανόηση και αντιμετώπιση της XNN στην παιδική ηλικία.

1.2.Σημασία της μελέτης της χρόνιας νεφρικής νόσου (XNN) στα παιδιά

Η μελέτη της χρόνιας νεφρικής νόσου (XNN) στα παιδιά είναι εξαιρετικά σημαντική για την κατανόηση των αιτιών και των συνεπειών της νόσου, καθώς και για τη βελτίωση της διάγνωσης και της θεραπείας. Τα παιδιά που πάσχουν από XNN αντιμετωπίζουν μια σειρά από προβλήματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη, την ποιότητα ζωής, και τη μακροχρόνια υγεία τους (Harambat et al., 2012). Η XNN μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ανάπτυξη του παιδιού, προκαλώντας καθυστέρηση στην αύξηση, αναπτυξιακές διαταραχές, και διαταραχές στην οστική υγεία (Warady et al., 2014). Η έγκαιρη διάγνωση και κατάλληλη διαχείριση της νόσου μπορούν να περιορίσουν αυτές τις επιπτώσεις και να βελτιώσουν τα αποτελέσματα για τους ασθενείς.



Εικόνα 1. Ο δείκτης DALYs (Disability-Adjusted Life Years - Έτη Ζωής Προσαρμοσμένα στην Αναπηρία) για τη χρόνια νεφρική νόσο το 2017 (Πηγή: Bikbov et al., 2026)

Επιπλέον, η XNN συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων, τα οποία αποτελούν κύρια αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας στους πάσχοντες από τη νόσο (Chesney, 2016). Η πρόωμη εμφάνιση αυτών των επιπλοκών σε παιδιά καθιστά τη XNN ιδιαίτερα σοβαρή, δεδομένου ότι οι επιπτώσεις αυτές συνοδεύουν τους ασθενείς καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Για αυτόν τον λόγο, η μελέτη των παραγόντων κινδύνου και των αιτιών της XNN στα παιδιά είναι κρίσιμη, καθώς μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη στρατηγικών πρόληψης και έγκαιρης παρέμβασης (Wühl et al., 2016).

Τέλος, η έρευνα σε αυτό το πεδίο μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων, οι οποίες θα βελτιώσουν τη μακροχρόνια επιβίωση και την ποιότητα ζωής των παιδιών με ΧΝΝ. Η κατανόηση των διαφορών στην πορεία της ΧΝΝ μεταξύ παιδιών και ενηλίκων μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία εξειδικευμένων θεραπευτικών πρωτοκόλλων για παιδιατρικούς ασθενείς (Harambat et al., 2012). Η μελέτη της ΧΝΝ στα παιδιά έχει καθοριστική σημασία τόσο για την κλινική πρακτική όσο και για τη δημόσια υγεία.

1.3.Στόχοι και σκοπός της μελέτης

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση των αιτιών της χρόνιας νεφρικής νόσου (ΧΝΝ) στα παιδιά, καθώς και στην ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη της νόσου και τις επιπτώσεις της στην υγεία και την ανάπτυξη των παιδιών. Ο κύριος σκοπός της έρευνας είναι να προσδιορίσει τα κύρια αίτια της ΧΝΝ σε παιδιατρικούς ασθενείς, τόσο συγγενείς όσο και επίκτητες, και να προτείνει στρατηγικές για τη βελτίωση της διάγνωσης και της διαχείρισης της νόσου.

Οι ειδικότεροι στόχοι της μελέτης περιλαμβάνουν:

1. **Αναγνώριση των κυριότερων αιτιών της ΧΝΝ στα παιδιά**, με έμφαση στις συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) και τις επίκτητες ασθένειες, όπως η σπειραματονεφρίτιδα και οι λοιμώξεις (Harambat et al., 2012). Η κατανόηση αυτών των αιτιών θα βοηθήσει στη βελτίωση των θεραπευτικών προσεγγίσεων και στην αποτροπή της εξέλιξης της ΧΝΝ σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (Warady et al., 2014).
2. **Ανάλυση των παραγόντων που συμβάλλουν στην εξέλιξη της ΧΝΝ**, όπως η καθυστέρηση στη διάγνωση, η έλλειψη προσβασιμότητας στις υγειονομικές υπηρεσίες, και οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες. Αυτή η ανάλυση στοχεύει στην κατανόηση των εμποδίων που υπάρχουν για την έγκαιρη παρέμβαση και τη βελτίωση της πρόγνωσης (Wühl et al., 2016).
3. **Διερεύνηση των επιπτώσεων της ΧΝΝ στην ποιότητα ζωής των παιδιών**, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στη σωματική και ψυχοκοινωνική ανάπτυξη, καθώς και των μακροχρόνιων επιπλοκών, όπως τα καρδιαγγειακά προβλήματα (Chesney, 2016). Ο στόχος είναι να αναδειχθούν οι ανάγκες των παιδιών και των οικογενειών τους για ψυχολογική και κοινωνική υποστήριξη.
4. **Προτάσεις για στρατηγικές βελτίωσης της θεραπείας και της πρόγνωσης των παιδιών με ΧΝΝ**, συμπεριλαμβανομένων των προληπτικών μέτρων, της έγκαιρης διάγνωσης, και της

ανάπτυξης εξατομικευμένων θεραπευτικών πρωτοκόλλων που να ανταποκρίνονται στις ειδικές ανάγκες των παιδιών (Harambat et al., 2012).

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να συμβάλλει στην κατανόηση των αιτιών και των συνεπειών της ΧΝΝ στα παιδιά, με στόχο τη βελτίωση της πρόγνωσης και της ποιότητας ζωής των ασθενών. Μέσα από την ανάλυση των αιτιών και των παραγόντων κινδύνου, η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να προσφέρει νέα δεδομένα που θα συμβάλουν στην ανάπτυξη καλύτερων στρατηγικών διαχείρισης και θεραπείας.

2.Επιδημιολογία της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά

2.1.Στατιστικά στοιχεία για την εμφάνιση της ΧΝΝ σε παγκόσμιο επίπεδο και στην Ελλάδα.

Η χρόνια νεφρική νόσος (ΧΝΝ) αποτελεί ένα παγκόσμιο ζήτημα υγείας με σημαντικές επιπτώσεις τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά. Στην παιδιατρική πληθυσμιακή ομάδα, η ΧΝΝ συχνά προκαλείται από συγγενείς ανωμαλίες του ουροποιητικού συστήματος και διάφορες σπειραματονεφρίτιδες, ενώ η έγκαιρη διάγνωση και η κατάλληλη θεραπευτική παρέμβαση είναι κρίσιμες για τη μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας (Harambat et al., 2012).

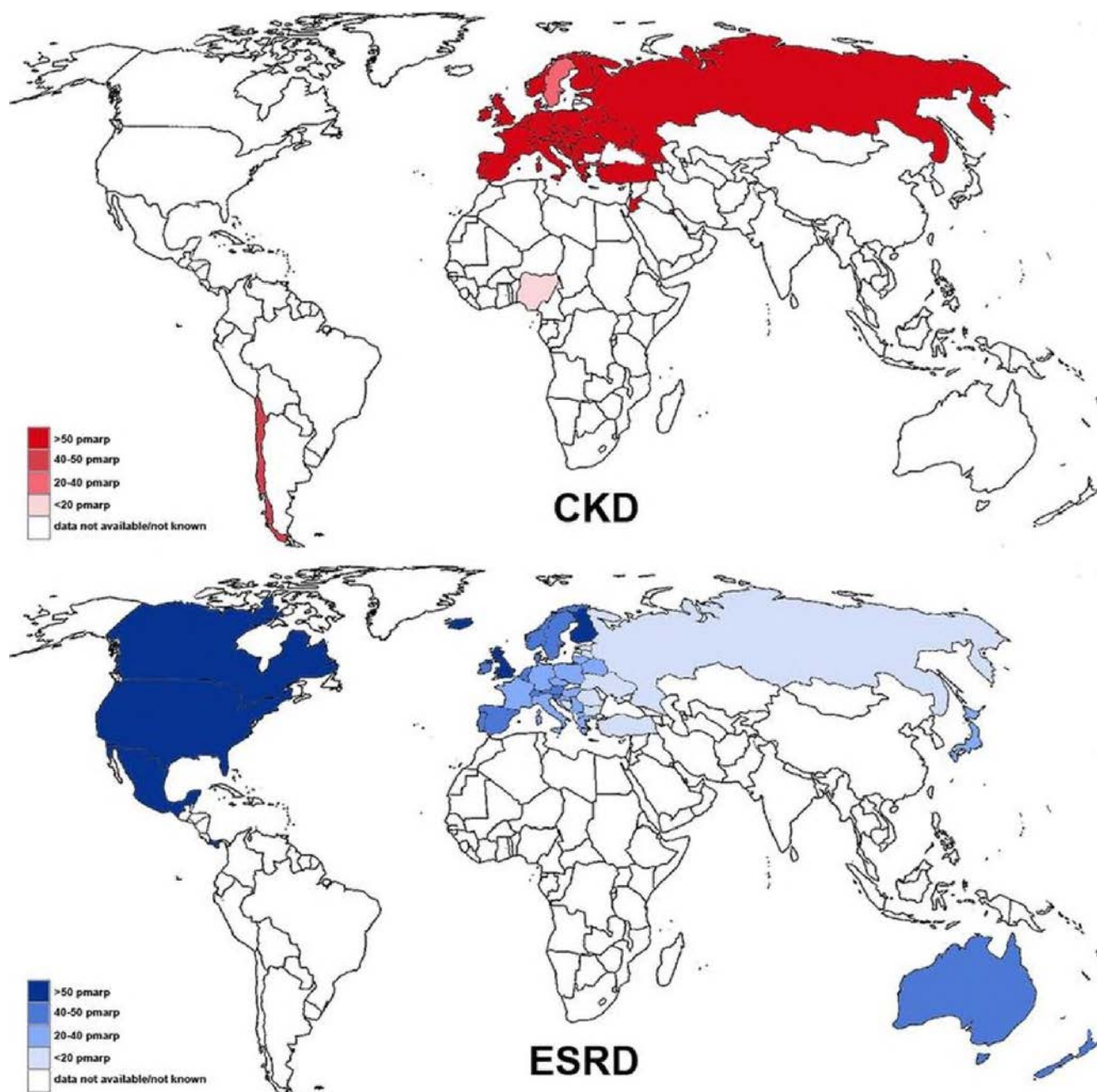
Η επίπτωση της ΧΝΝ στα παιδιά διαφέρει ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, την πρόσβαση σε υγειονομική περίθαλψη, και τις δημογραφικές παραμέτρους. Σύμφωνα με εκτιμήσεις από παγκόσμιες μελέτες, η συνολική επίπτωση της ΧΝΝ σε παιδιά κυμαίνεται από 6 έως 12 περιπτώσεις ανά εκατομμύριο παιδιών ετησίως (Warady et al., 2014). Οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) είναι η πιο κοινή αιτία της ΧΝΝ στην παιδιατρική πληθυσμιακή ομάδα, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 50% των περιπτώσεων σε πολλές χώρες (Harambat et al., 2012).

Σε πολλές περιοχές, όπως η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική, η επίπτωση της ΧΝΝ παρουσιάζει αυξητικές τάσεις, κάτι που αποδίδεται εν μέρει στη βελτίωση των διαγνωστικών τεχνικών και της παροχής υγειονομικής περίθαλψης, που επιτρέπει την καλύτερη ανίχνευση της νόσου σε πρώιμα στάδια (Warady et al., 2014). Ειδικότερα στην Ευρώπη, η συνολική επίπτωση της ΧΝΝ στα παιδιά υπολογίζεται σε περίπου 11 περιπτώσεις ανά εκατομμύριο παιδιών ετησίως, με τις διαφορές ανάμεσα στις χώρες να κυμαίνονται λόγω των διαφορών στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και της δυνατότητας πρόσβασης σε ειδικούς γιατρούς (Wühl et al., 2016).

Στην Ελλάδα, αν και τα στοιχεία είναι περιορισμένα, οι επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι η ΧΝΝ στα παιδιά αποτελεί μια αναδυόμενη πρόκληση. Οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος, όπως και στις υπόλοιπες χώρες, αποτελούν την κύρια αιτία ΧΝΝ (Harambat et al., 2012). Σύμφωνα με δεδομένα από εθνικές μελέτες, η επίπτωση της ΧΝΝ στην Ελλάδα κυμαίνεται περίπου στις 8-10 περιπτώσεις ανά εκατομμύριο παιδιών, παρόμοια με άλλες χώρες της Νότιας Ευρώπης, ενώ οι αιτίες της ΧΝΝ στα ελληνικά παιδιά είναι κυρίως συγγενείς ανωμαλίες, όπως οι αποφρακτικές ουροπάθειες και οι σπειραματοπάθειες (Nastos et al., 2018).

Οι διαφορές στην επίπτωση της ΧΝΝ σε διάφορες χώρες οφείλονται σε μια σειρά παραγόντων, όπως η πρόσβαση σε προγεννητικό έλεγχο, η ποιότητα των υγειονομικών συστημάτων, και η διαθεσιμότητα εξειδικευμένων υπηρεσιών νεφρολογίας για παιδιά. Χώρες με καλά ανεπτυγμένα υγειονομικά

συστήματα, όπως η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, και οι Σκανδιναβικές χώρες, παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας στα παιδιά, γεγονός που υποδηλώνει την αποτελεσματικότητα της έγκαιρης διάγνωσης και θεραπείας (Wühl et al., 2016).



Εικόνα 2. Εκτιμώμενη επικράτηση της χρόνιας νεφρικής νόσου (επάνω) και της τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας (κάτω) στα παιδιά παγκοσμίως. (Πηγή: Becherucci et al., 2016)

Παρόλο που οι συγγενείς αιτίες παραμένουν η κύρια αιτία της ΧΝΝ στα παιδιά, σε ορισμένες χώρες παρατηρείται αύξηση των επίκτητων αιτιών, όπως οι σπειραματονεφρίτιδες και οι λοιμώξεις, κυρίως σε περιοχές με υψηλότερο ποσοστό παιδικής παχυσαρκίας και διαβήτη (Chesney, 2016). Η αυξανόμενη τάση παιδικής παχυσαρκίας σε χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και το Ηνωμένο

Βασίλειο έχει συνδεθεί με την αύξηση των περιπτώσεων ΧΝΝ, καθώς η παχυσαρκία συμβάλλει στην εμφάνιση υπέρτασης και διαβήτη, δύο από τις κύριες αιτίες νεφρικής βλάβης (Warady et al., 2014).

Τα παγκόσμια δεδομένα δείχνουν ότι η ΧΝΝ στα παιδιά είναι ένα αυξανόμενο πρόβλημα, ιδιαίτερα σε χώρες με υψηλούς δείκτες παχυσαρκίας και μειωμένη πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες. Στην Ελλάδα, η ΧΝΝ στα παιδιά παραμένει υπό έλεγχο, ωστόσο χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για την παρακολούθηση της επίπτωσης της νόσου και τη βελτίωση της πρόγνωσης των ασθενών μέσω καλύτερης διαγνωστικής και θεραπευτικής παρέμβασης (Nastos et al., 2018).

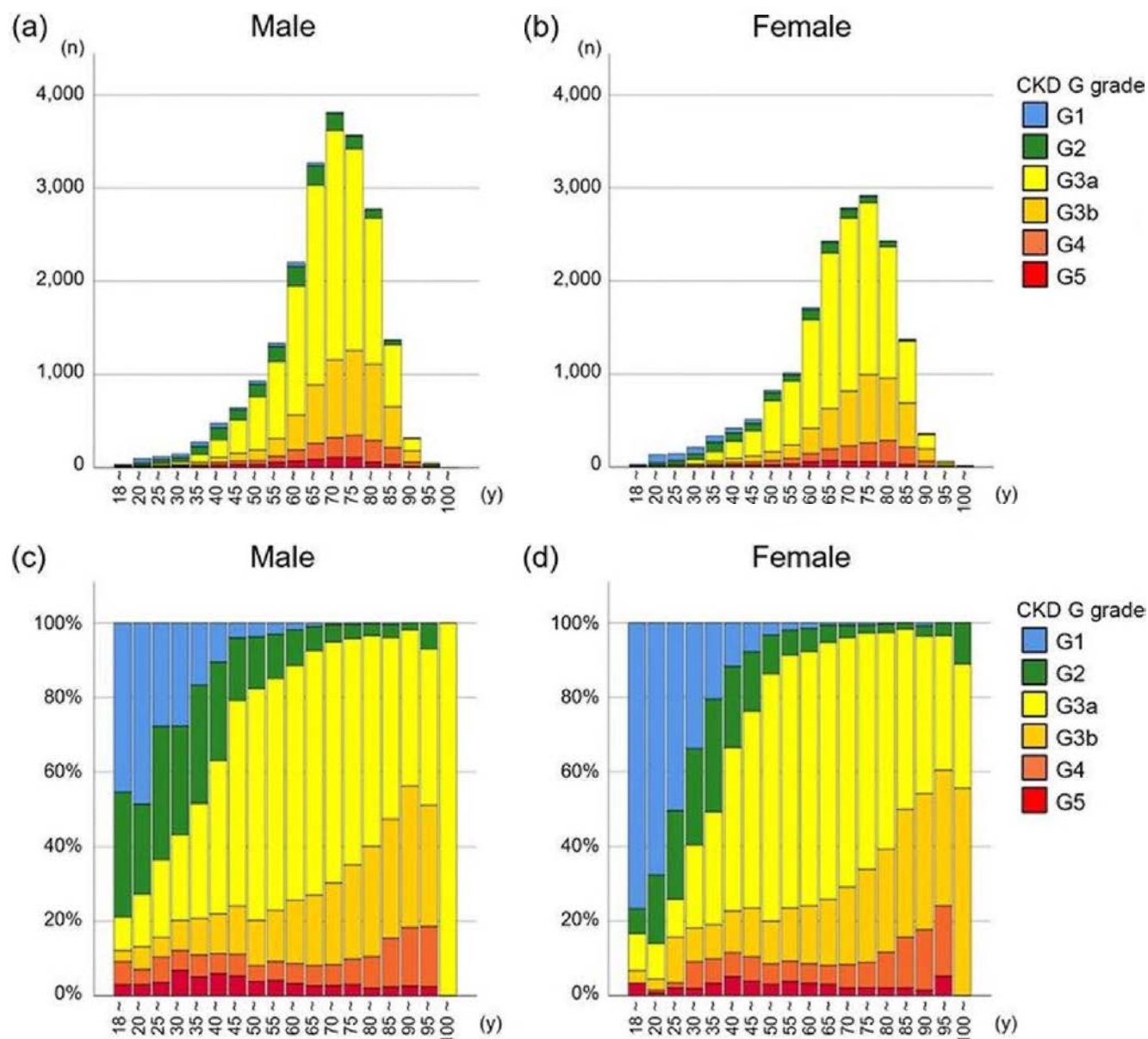
2.2.Ηλικιακή κατανομή και συχνότητα.

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) στα παιδιά εμφανίζεται σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, από τη βρεφική ηλικία μέχρι την εφηβεία, με διαφορετικά αίτια και χαρακτηριστικά ανάλογα με την ηλικία. Η ηλικιακή κατανομή και η συχνότητα της ΧΝΝ επηρεάζονται σημαντικά από τις υποκείμενες αιτίες, που ποικίλλουν μεταξύ νεογνών, μικρών παιδιών και εφήβων (Ardissino et al., 2003).

Στα βρέφη και τα μικρά παιδιά, οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) είναι η πιο συχνή αιτία ΧΝΝ. Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες, αυτές οι ανωμαλίες ευθύνονται για το 50-60% των περιπτώσεων ΧΝΝ σε παιδιά κάτω των 5 ετών (Ardissino et al., 2003; Hildebrandt, 2010). Οι CAKUT περιλαμβάνουν ανωμαλίες όπως η νεφρική δυσπλασία, η αποφρακτική ουροπάθεια, και η κυστεουρητηρική παλινδρόμηση, που μπορούν να διαγνωστούν κατά τη διάρκεια της νεογνικής περιόδου ή ακόμα και πριν τη γέννηση μέσω προγεννητικών εξετάσεων (Hildebrandt, 2010). Οι παθήσεις αυτές συνδέονται συχνά με επιβραδυσμένη ανάπτυξη και απαιτούν μακροχρόνια παρακολούθηση.

Σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών, η συχνότητα της ΧΝΝ μειώνεται συγκριτικά με τα βρέφη και τους εφήβους, αλλά παραμένει σημαντική, κυρίως λόγω της εμφάνισης σπειραματονεφρίτιδας και άλλων επίκτητων παθήσεων. Στις ηλικίες αυτές, η σπειραματονεφρίτιδα, ιδίως η εστιακή τμηματική σπειραματοσκλήρυνση (FSGS), είναι μία από τις κύριες αιτίες της ΧΝΝ (Webb & Shahinfar, 2008). Αυτή η πάθηση επηρεάζει τη δομή και τη λειτουργία των σπειραμάτων των νεφρών και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή νεφρική βλάβη. Τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας μπορεί να παρουσιάσουν συμπτώματα όπως αιματουρία και πρωτεϊνουρία, τα οποία συχνά αποτελούν την πρώτη ένδειξη ΧΝΝ. Στους εφήβους, η συχνότητα της ΧΝΝ αυξάνεται ξανά, καθώς εμφανίζονται επίκτητες αιτίες, όπως η υπέρταση, ο διαβήτης και οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος (Furth et al., 2011). Η παχυσαρκία και η αύξηση του διαβήτη τύπου 2 στους εφήβους έχουν συμβάλει στην αύξηση των περιπτώσεων ΧΝΝ σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα (Webb & Shahinfar, 2008). Παράλληλα, η εμφάνιση

καρδιαγγειακών επιπλοκών σε εφήβους με ΧΝΝ είναι ανησυχητική, καθώς σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα (Furth et al., 2011).



Εικόνα 3. Κατανομή ηλικίας (a,b) και αναλογία (c,d) των σταδίων G της χρόνιας νεφρικής νόσου (ΧΝΝ) ανά φύλο στη βάση δεδομένων J-CKD-DB σύμφωνα με τα κριτήρια του KDIGO (Πηγή: Nakagawa et al., 2026)

Η πρόγνωση των παιδιών με ΧΝΝ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ηλικία διάγνωσης και την έγκαιρη παρέμβαση. Τα βρέφη και τα μικρά παιδιά έχουν αυξημένο κίνδυνο αναπτυξιακών καθυστερήσεων λόγω της κρίσιμης σημασίας των νεφρών για τη ρύθμιση της οστικής ανάπτυξης και της αιματοποίησης (Hildebrandt, 2010). Στους εφήβους, οι επιπτώσεις της ΧΝΝ περιλαμβάνουν τη μείωση της ποιότητας ζωής και την ανάγκη για προσαρμογές στον τρόπο ζωής, καθώς η ασθένεια μπορεί να οδηγήσει σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (ESRD) και να απαιτήσει αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση νεφρού (Furth et al., 2011).

Η ηλικιακή κατανομή της ΧΝΝ διαφέρει επίσης ανάλογα με γεωγραφικές περιοχές και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Σε ανεπτυγμένες χώρες με καλά οργανωμένα συστήματα υγείας, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Γερμανία, οι περισσότερες περιπτώσεις ΧΝΝ διαγιγνώσκονται νωρίς, ενώ σε χώρες με περιορισμένη πρόσβαση σε υγειονομική περίθαλψη, η νόσος συχνά προχωράει σε πιο προχωρημένα στάδια πριν από τη διάγνωση (Ardissino et al., 2003).

2.3. Διαφορές μεταξύ παιδιών και ενηλίκων στην εκδήλωση της ΧΝΝ.

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) εκδηλώνεται με διαφορετικούς τρόπους στα παιδιά και στους ενήλικες, τόσο ως προς τις αιτίες της όσο και ως προς την πορεία και τη διαχείρισή της. Αυτές οι διαφορές αφορούν κυρίως την παθογένεση, τα κλινικά χαρακτηριστικά, και τη φυσική εξέλιξη της νόσου, καθιστώντας απαραίτητη την προσαρμογή των διαγνωστικών και θεραπευτικών προσεγγίσεων σε κάθε ηλικιακή ομάδα.

1. Αιτίες ΧΝΝ: Συγγενείς vs Επίκτητες Αιτίες

Η πιο σημαντική διαφορά στην εκδήλωση της ΧΝΝ μεταξύ παιδιών και ενηλίκων αφορά τις αιτίες της νόσου. Στα παιδιά, οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) αποτελούν την κυριότερη αιτία ΧΝΝ. Οι CAKUT περιλαμβάνουν καταστάσεις όπως η νεφρική δυσπλασία, η υποπλασία, η αποφρακτική ουροπάθεια και η κυστεουρηθρική παλινδρόμηση, οι οποίες ανιχνεύονται συχνά κατά την προγεννητική περίοδο ή αμέσως μετά τη γέννηση (Hildebrandt, 2010). Αντίθετα, στους ενήλικες, οι επίκτητες αιτίες κυριαρχούν, με τη διαβητική νεφροπάθεια, την υπέρταση και τη χρόνια σπειραματονεφρίτιδα να είναι οι κύριες αιτίες ΧΝΝ (Webb & Shahinfar, 2008).

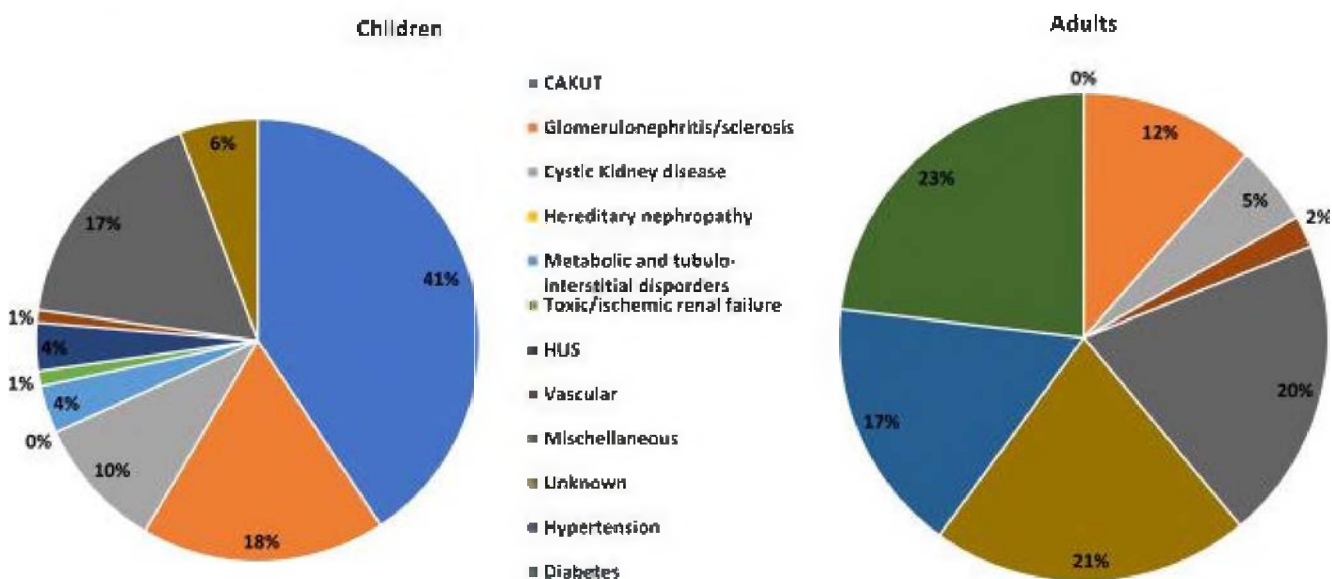
Η παιδιατρική ΧΝΝ οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε αναπτυξιακές ανωμαλίες των νεφρών, γεγονός που σημαίνει ότι η νόσος μπορεί να εμφανιστεί ήδη από τη βρεφική ηλικία και να επηρεάσει την ανάπτυξη του παιδιού (Ardissino et al., 2003). Στους ενήλικες, οι επίκτητες αιτίες της ΧΝΝ συνδέονται συχνά με παράγοντες όπως ο διαβήτης και η υπέρταση, που εμφανίζονται μετά την ενηλικίωση και σχετίζονται με τον τρόπο ζωής και τις χρόνιες παθήσεις (Furth et al., 2011).

2. Κλινικά Χαρακτηριστικά

Τα κλινικά χαρακτηριστικά της ΧΝΝ διαφέρουν επίσης σημαντικά μεταξύ παιδιών και ενηλίκων. Στα παιδιά, τα συμπτώματα της ΧΝΝ μπορεί να είναι πιο δύσκολο να αναγνωριστούν, καθώς συχνά εμφανίζονται σταδιακά και μπορεί να μην είναι συγκεκριμένα. Η αδυναμία, η καθυστέρηση στην ανάπτυξη, η αναιμία και η αυξημένη κόπωση είναι κοινά συμπτώματα σε παιδιά με ΧΝΝ, ειδικά στις νεότερες ηλικίες (Warady & Chadha, 2007). Η καθυστέρηση στην ανάπτυξη αποτελεί ένα από τα πιο

κρίσιμα κλινικά χαρακτηριστικά της παιδιατρικής ΧΝΝ, καθώς οι νεφροί παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των ορμονών που επηρεάζουν την ανάπτυξη (Hildebrandt, 2010).

Στους ενήλικες, τα συμπτώματα της ΧΝΝ είναι πιο σαφή και συχνά περιλαμβάνουν υπέρταση, πρωτεϊνουρία, και μειωμένη νεφρική λειτουργία που μπορεί να οδηγήσει σε οίδημα, κόπωση, και επιπλοκές όπως καρδιαγγειακές παθήσεις (Furth et al., 2011). Οι ενήλικες με ΧΝΝ παρουσιάζουν συχνά αυξημένο κίνδυνο για καρδιαγγειακές επιπλοκές, ενώ τα παιδιά με ΧΝΝ είναι πιο πιθανό να παρουσιάσουν αναπτυξιακά προβλήματα και καθυστέρηση στην αύξηση, δεδομένου ότι η νόσος επηρεάζει τη σωματική τους ανάπτυξη κατά τη διάρκεια των κρίσιμων περιόδων ανάπτυξης (Webb & Shahinfar, 2008).



Εικόνα 4. Αιτίες νεφρικής ανεπάρκειας σύμφωνα με τα μητρώα της Ευρωπαϊκής Νεφρολογικής Εταιρείας/Ευρωπαϊκής Εταιρείας Παιδιατρικής Νεφρολογίας. Συνομογραφίες: CAKUT, συγγενείς ανωμαλίες του ουροποιητικού συστήματος· HUS, Αιμολυτικό Ουραιμικό Σύνδρομο. (Πηγή: Abderraman et al., 2023)

3. Φυσική Εξέλιξη της Νόσου

Η εξέλιξη της ΧΝΝ στα παιδιά είναι συνήθως πιο αργή από ό,τι στους ενήλικες, ωστόσο η επίπτωση στη μακροχρόνια υγεία των παιδιών είναι συχνά πιο σοβαρή. Πολλά παιδιά με ΧΝΝ καταλήγουν να χρειάζονται μεταμόσχευση νεφρού ή αιμοκάθαρση σε μικρή ηλικία, γεγονός που επηρεάζει τη μακροπρόθεσμη ποιότητα ζωής τους (Harambat et al., 2012). Σε σύγκριση με τους ενήλικες, τα παιδιά έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν επιπλοκές από την ίδια τη θεραπεία, όπως λοιμώξεις από καθετήρες ή προβλήματα με τη μεταμόσχευση νεφρού (Furth et al., 2011).

Στους ενήλικες, η ΧΝΝ συνδέεται στενά με τον αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών επιπλοκών και θανάτου, ειδικά στα προχωρημένα στάδια της νόσου. Η ΧΝΝ στους ενήλικες προχωρά συνήθως γρηγορότερα, καθώς πολλοί ενήλικες δεν αναγνωρίζουν τα αρχικά συμπτώματα και καθυστερούν στη διάγνωση και θεραπεία, γεγονός που επιδεινώνει την εξέλιξη της νόσου (Furth et al., 2011). Επιπλέον,

οι ενήλικες με ΧΝΝ έχουν συχνά συνοσηρότητες, όπως ο διαβήτης και η υπέρταση, οι οποίες επιδεινώνουν την πρόγνωση.

4. Διαφορές στη Διαχείριση της ΧΝΝ

Η διαχείριση της ΧΝΝ διαφέρει επίσης σημαντικά μεταξύ παιδιών και ενηλίκων. Στα παιδιά, η διαχείριση επικεντρώνεται στην υποστήριξη της ανάπτυξης και στην αποτροπή της προόδου της νόσου. Αυτό περιλαμβάνει συχνή παρακολούθηση της ανάπτυξης, διαιτητικές προσαρμογές, και θεραπεία για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Webb & Shahinfar, 2008). Στους ενήλικες, η διαχείριση επικεντρώνεται περισσότερο στην πρόληψη των καρδιαγγειακών επιπλοκών και στη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα, με στόχο την αποφυγή της ανάγκης για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση (Hildebrandt, 2010).

Η μεταμόσχευση νεφρού είναι μια επιλογή και για τις δύο ηλικιακές ομάδες, αλλά η διαχείριση της μεταμόσχευσης και των επιπλοκών που σχετίζονται με αυτήν είναι πιο περίπλοκη στα παιδιά, καθώς οι αναπτυξιακές ανάγκες τους απαιτούν προσαρμοσμένες προσεγγίσεις θεραπείας (Ardissino et al., 2003).

3.Αιτίες Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN) στα παιδιά προκαλείται από διάφορους παράγοντες, με τους συγγενείς και γενετικούς παράγοντες να παίζουν σημαντικό ρόλο. Οι συγγενείς αιτίες είναι υπεύθυνες για ένα μεγάλο ποσοστό των περιπτώσεων XNN, ιδιαίτερα στις νεότερες ηλικιακές ομάδες, καθώς η νόσος συνδέεται στενά με ανωμαλίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης ή κληρονομούνται μέσω γενετικών μεταλλάξεων.

3.1.Συγγενείς αιτίες

Οι συγγενείς αιτίες της XNN στα παιδιά σχετίζονται κυρίως με ανατομικές και δομικές ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος, καθώς και με γενετικές ασθένειες που επηρεάζουν τη λειτουργία των νεφρών. Αυτές οι καταστάσεις είναι συχνά η αιτία για την εμφάνιση της XNN από πολύ νεαρή ηλικία, απαιτώντας μακροχρόνια παρακολούθηση και διαχείριση.

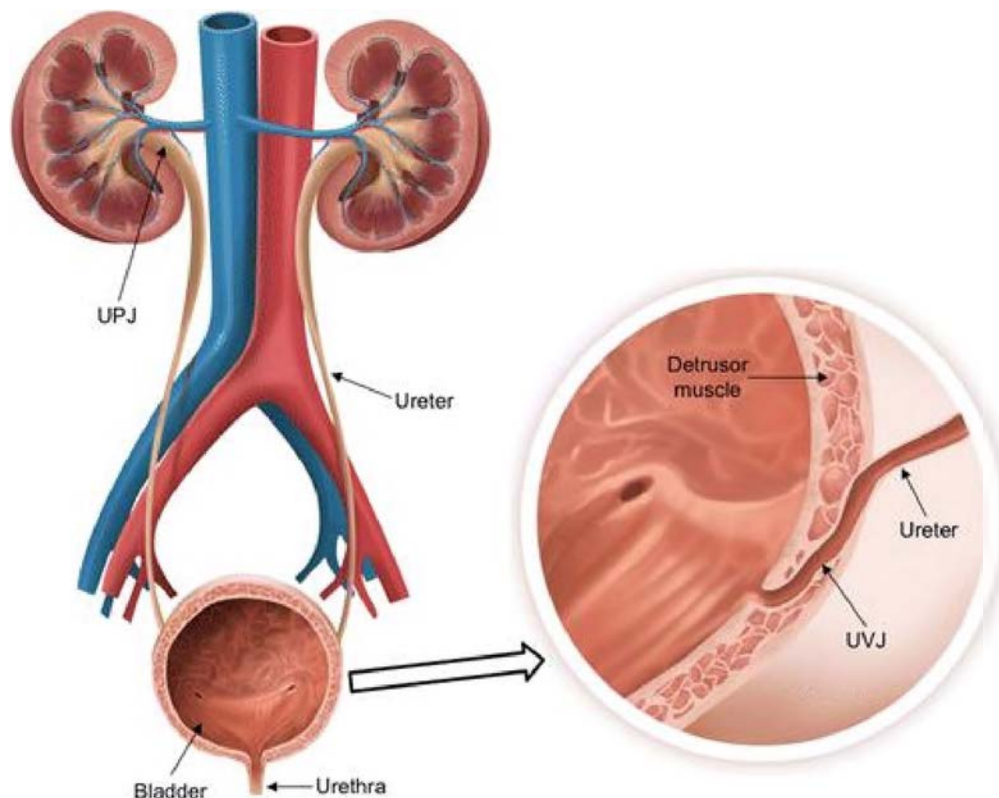
3.1.1.Συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT).

Οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract – CAKUT) αποτελούν τη συχνότερη αιτία XNN στα παιδιά, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 50% των περιπτώσεων παγκοσμίως (Vivante & Hildebrandt, 2016). Οι CAKUT περιλαμβάνουν μια ποικιλία ανατομικών ανωμαλιών που αφορούν τόσο τους νεφρούς όσο και το ουροποιητικό σύστημα, επηρεάζοντας τη φυσιολογική λειτουργία των νεφρών από τη γέννηση.

Μία από τις πιο συχνές CAKUT είναι η **νεφρική δυσπλασία** (renal dysplasia), κατά την οποία οι νεφροί δεν αναπτύσσονται πλήρως ή δεν διαμορφώνονται σωστά, με αποτέλεσμα τη μείωση της λειτουργικής νεφρικής μάζας (Woolf, 2016). Αυτό οδηγεί σε ανικανότητα των νεφρών να φιλτράρουν επαρκώς το αίμα, προκαλώντας σταδιακή νεφρική ανεπάρκεια. Η **νεφρική υποπλασία** (renal hypoplasia), στην οποία ο ένας ή και οι δύο νεφροί είναι μικρότεροι του φυσιολογικού μεγέθους, είναι επίσης κοινή αιτία XNN στα παιδιά (Boyer et al., 2015).

Ένα άλλο κοινό πρόβλημα στις CAKUT είναι οι **αποφρακτικές ουροπάθειες**, όπως οι **οπισθίες βαλβίδες της ουρήθρας** (posterior urethral valves) και η **ουρητηροκοιλιακή παλινδρόμηση** (vesicoureteral reflux - VUR), όπου τα ούρα επιστρέφουν από την κύστη προς τους νεφρούς, προκαλώντας ουλές και νεφρική βλάβη (Copp & Greene, 2010). Οι αποφρακτικές ουροπάθειες συχνά

απαιτούν χειρουργική παρέμβαση για την αποκατάσταση της φυσιολογικής ροής των ούρων και τη μείωση της νεφρικής βλάβης. Σε περιπτώσεις όπου η θεραπεία δεν είναι επαρκής, η εξέλιξη της ΧΝΝ μπορεί να οδηγήσει σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας, που απαιτεί αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση (Boyer et al., 2015).



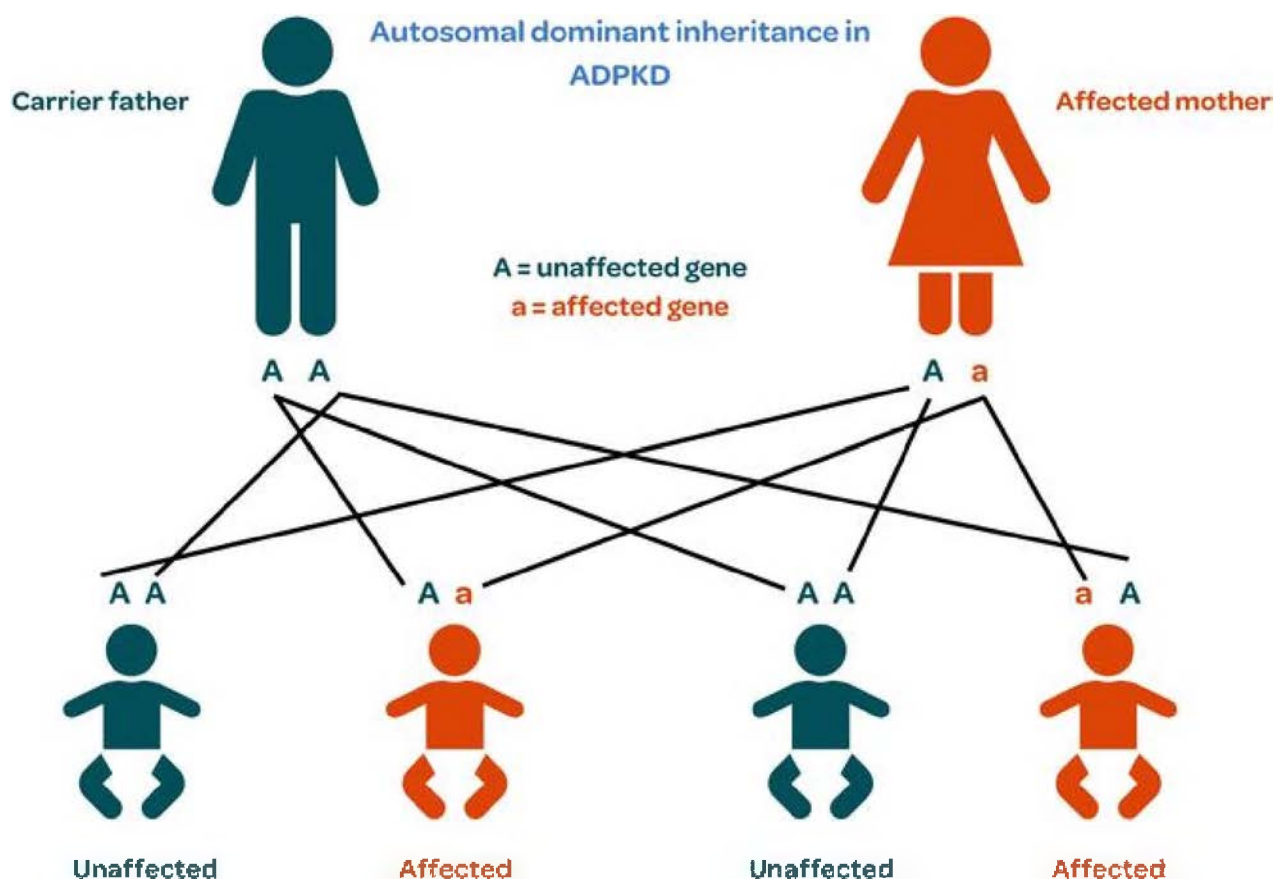
Εικόνα 5. Ανατομία ενός υγιούς νεφρού (α) και του ουρητήρα (β). UPJ = ουρητροπυελική σύνδεση, UVJ = ουρητροκυστική σύνδεση. (Πηγή: Houat et al., 2021)

Οι CAKUT μπορούν να διαγνωστούν προγεννητικά μέσω υπερηχογραφήματος, και η πρόωμη ανίχνευση τους είναι κρίσιμη για την αποφυγή της προόδου της νόσου και των σοβαρών επιπλοκών (Vivante & Hildebrandt, 2016). Η έγκαιρη θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει χειρουργικές παρεμβάσεις, φαρμακευτική αγωγή, και τακτική παρακολούθηση της νεφρικής λειτουργίας.

3.1.2. Γενετικές ασθένειες (π.χ. πολυκυστική νόσος, σύνδρομο Alport).

Εκτός από τις συγγενείς ανωμαλίες, οι γενετικές ασθένειες αποτελούν επίσης σημαντική αιτία ΧΝΝ στα παιδιά. Οι κληρονομικές παθήσεις που επηρεάζουν τους νεφρούς συχνά οδηγούν σε προοδευτική νεφρική βλάβη και αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΧΝΝ από την παιδική ηλικία.

Η **πολυκυστική νεφρική νόσος** (polycystic kidney disease – PKD) είναι μια από τις πιο συχνές γενετικές αιτίες ΧΝΝ. Η PKD χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη πολλαπλών κύστεων στους νεφρούς, οι οποίες προκαλούν σταδιακή μείωση της νεφρικής λειτουργίας. Η ασθένεια μπορεί να εμφανιστεί σε δύο μορφές: την **αυτοσωματική επικρατή** (ADPKD) και την **αυτοσωματική υπολειπόμενη μορφή** (ARPKD) (Wilson, 2004). Η ARPKD συνήθως εκδηλώνεται κατά τη βρεφική ή παιδική ηλικία και σχετίζεται με σοβαρές επιπλοκές, όπως η προοδευτική νεφρική ανεπάρκεια και η υπέρταση (Sweeney & Avner, 2011). Τα παιδιά με ARPKD συχνά χρειάζονται εντατική παρακολούθηση και θεραπεία για να καθυστερήσουν την εξέλιξη της νόσου.



Εικόνα 6. Αυτοσωμική επικρατούσα κληρονομικότητα στην ADPKD (Αυτοσωμική Δομινάντια Πολυκυστική Νόσος των Νεφρών). (Πηγή: Chapman et al., 2015)

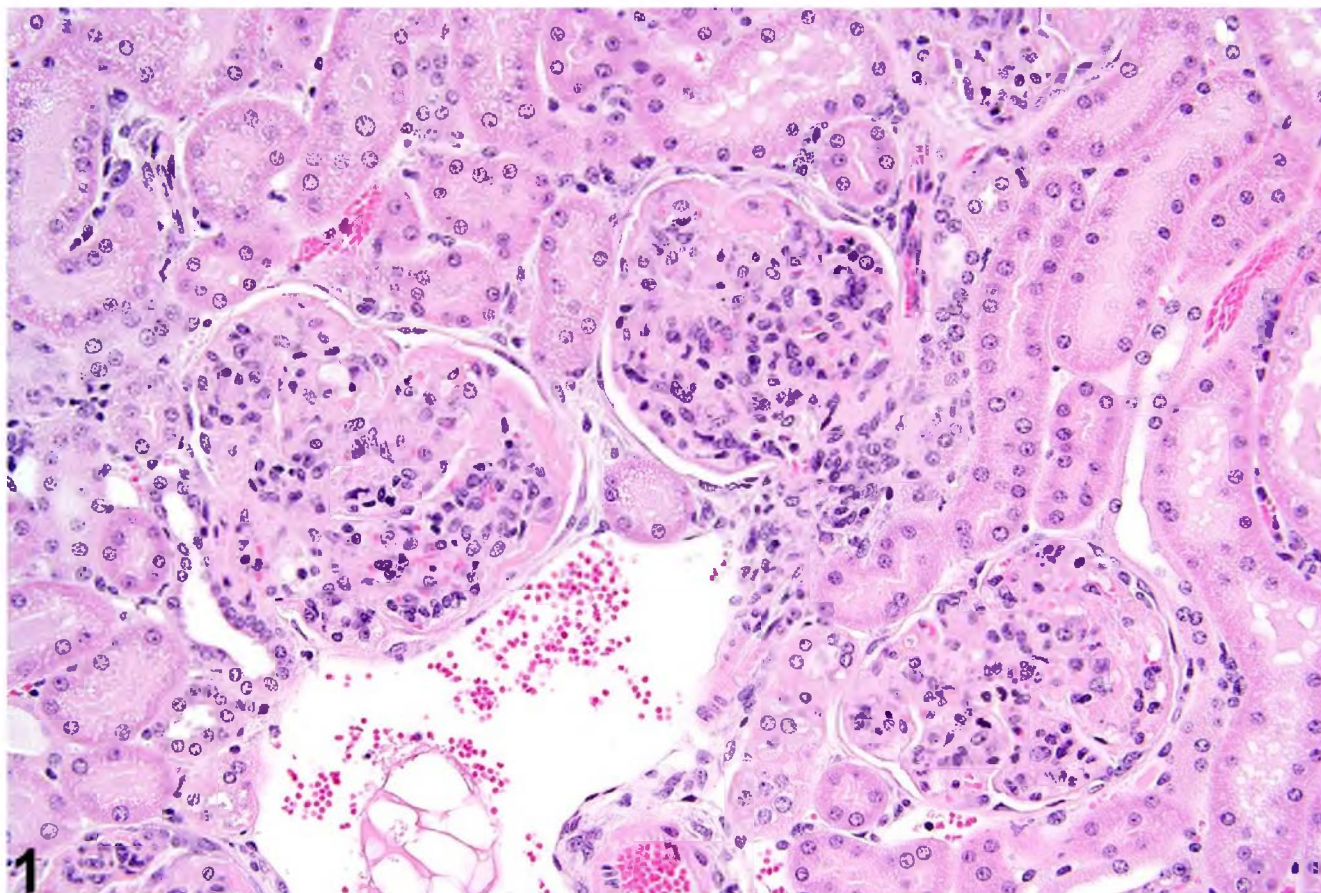
Το **σύνδρομο Alport** είναι μια άλλη σοβαρή γενετική πάθηση που προκαλεί ΧΝΝ. Πρόκειται για μια κληρονομική νόσο που επηρεάζει την παραγωγή κολλαγόνου τύπου IV, το οποίο είναι κρίσιμο για τη δομική ακεραιότητα των σπειραμάτων των νεφρών (Kashtan, 2004). Τα άτομα με σύνδρομο Alport αναπτύσσουν προοδευτική σπειραματονεφρίτιδα, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας κατά τη νεαρή ενήλικη ζωή. Επιπλέον, η νόσος συχνά συνοδεύεται από απώλεια ακοής και προβλήματα όρασης, καθιστώντας την μια πολυσυστηματική διαταραχή που απαιτεί διαχείριση από πολλαπλές ιατρικές ειδικότητες (Jais et al., 2003).

Η διάγνωση των γενετικών αιτιών της ΧΝΝ γίνεται συνήθως μέσω γενετικών εξετάσεων, ενώ η πρόγνωση εξαρτάται από τη σοβαρότητα της νόσου και την έγκαιρη έναρξη της θεραπείας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η θεραπεία είναι υποστηρικτική, με στόχο τη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας όσο το δυνατόν περισσότερο, αλλά σε προχωρημένα στάδια η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί τη μοναδική λύση (Wilson, 2004).

3.2.Επίκτητες αιτίες

Εκτός από τις συγγενείς αιτίες, οι επίκτητες αιτίες παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (ΧΝΝ) στα παιδιά. Αυτές περιλαμβάνουν παθήσεις που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της ζωής του παιδιού και επηρεάζουν τη λειτουργία των νεφρών, όπως η σπειραματονεφρίτιδα, οι συστηματικές νόσοι και οι λοιμώξεις. Η έγκαιρη διάγνωση και διαχείριση των επίκτητων αιτιών είναι κρίσιμη για την πρόληψη της προόδου της ΧΝΝ και των μακροχρόνιων επιπλοκών της.

3.2.1.Σπειραματονεφρίτιδα.



Εικόνα 7. Νεφρός - Σπειραματονεφρίτιδα σε θηλυκό ποντίκι B6C3F1 από χρόνια μελέτη. Η σπειραματονεφρίτιδα χαρακτηρίζεται από διογκωμένα σπειράματα με αυξημένη κυτταρικότητα και επέκταση του μεσαγγείου. (Πηγή: Glomerulonephritis, 2024)

Η σπειραματονεφρίτιδα είναι μία από τις κυριότερες επίκτητες αιτίες ΧΝΝ στα παιδιά. Πρόκειται για φλεγμονώδεις παθήσεις που επηρεάζουν τα σπειράματα των νεφρών, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη διήθηση του αίματος. Η φλεγμονή μπορεί να προκαλέσει βλάβες στους ιστούς των σπειραμάτων, οδηγώντας σε απώλεια νεφρικής λειτουργίας (Gipson et al., 2011). Υπάρχουν διάφοροι τύποι σπειραματονεφρίτιδας, με τους πιο συχνούς να είναι η **εστιακή τμηματική σπειραματοσκλήρυνση (FSGS)** και η **μεμβρανώδης σπειραματονεφρίτιδα**.

Η **FSGS** είναι ιδιαίτερα σημαντική στα παιδιά και θεωρείται η κύρια αιτία του νεφρωσικού συνδρόμου, το οποίο χαρακτηρίζεται από σοβαρή πρωτεϊνουρία, υποαλβουμιναιμία και οίδημα (Korpp et al., 2011). Η ακριβής αιτία της FSGS δεν είναι πάντα γνωστή, αλλά πιστεύεται ότι εμπλέκονται γενετικοί και ανοσολογικοί παράγοντες. Η ασθένεια μπορεί να είναι ανθεκτική στη θεραπεία, και πολλά παιδιά με FSGS προχωρούν σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας, απαιτώντας αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση νεφρού (D'Agati et al., 2011).

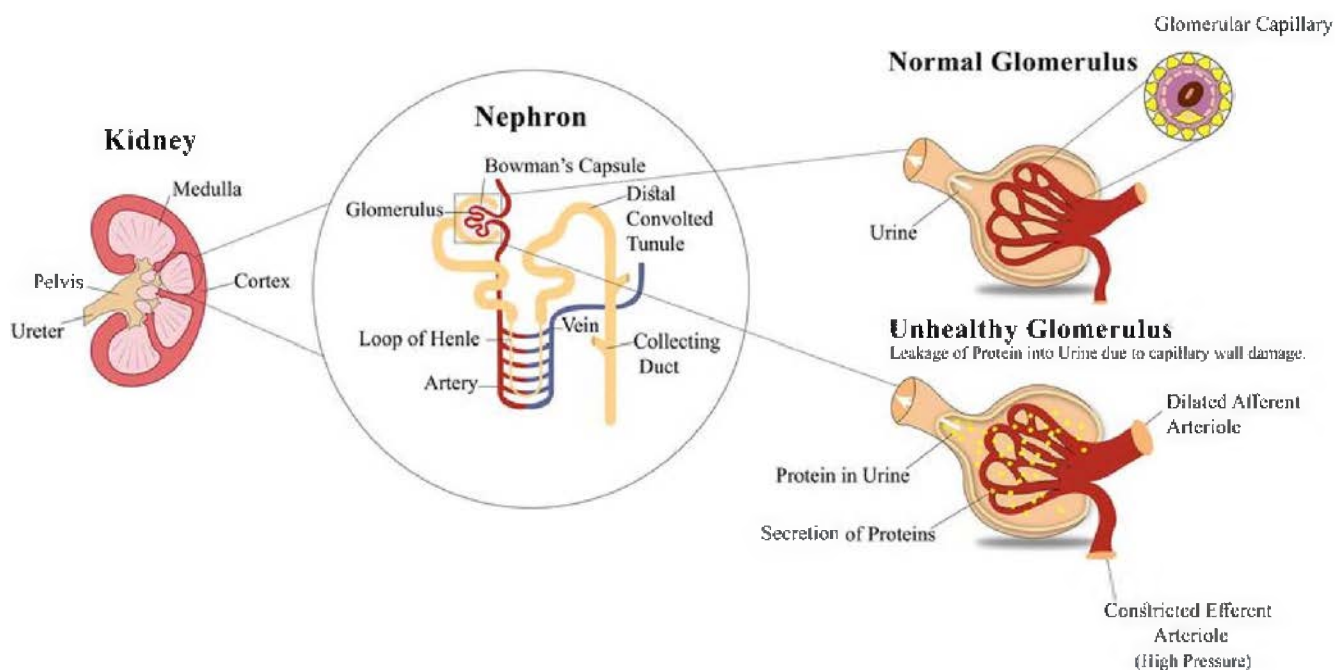
Η **μεμβρανώδης σπειραματονεφρίτιδα** είναι ένας άλλος τύπος σπειραματονεφρίτιδας, η οποία προκαλείται συνήθως από ανοσολογικές αντιδράσεις στους σπειραματικούς ιστούς. Σε αυτήν την

κατάσταση, εναποθέσεις αντισωμάτων προκαλούν φλεγμονή και βλάβη στα σπειράματα, οδηγώντας σε προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας (Beck et al., 2009). Η μεμβρανώδης σπειραματονεφρίτιδα μπορεί να είναι πρωτογενής ή δευτερογενής σε άλλες καταστάσεις, όπως οι λοιμώξεις ή οι αυτοάνοσες νόσοι.

3.2.2.Συστηματικές νόσοι (π.χ. λύκος, σακχαρώδης διαβήτης)

Οι συστηματικές νόσοι που επηρεάζουν πολλαπλά όργανα του σώματος αποτελούν επίσης επίκτητες αιτίες ΧΝΝ στα παιδιά. Ο **συστηματικός ερυθματώδης λύκος (ΣΕΛ)** είναι μία από τις κυριότερες συστηματικές νόσους που σχετίζονται με την εμφάνιση νεφρικής βλάβης στα παιδιά. Στα άτομα με λύκο, το ανοσοποιητικό σύστημα επιτίθεται στους δικούς του ιστούς, συμπεριλαμβανομένων των νεφρών, προκαλώντας **λυκική νεφρίτιδα** (Mok & Tang, 2010). Η λυκική νεφρίτιδα μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή φλεγμονή και καταστροφή των σπειραμάτων, προκαλώντας σταδιακή απώλεια της νεφρικής λειτουργίας. Η θεραπεία περιλαμβάνει ανοσοκατασταλτικά φάρμακα για τη μείωση της φλεγμονής και την προστασία των νεφρών.

Ο **σακχαρώδης διαβήτης** είναι μια άλλη συστηματική νόσος που μπορεί να προκαλέσει ΧΝΝ στα παιδιά. Αν και ο διαβήτης τύπου 1 είναι πιο συχνός στα παιδιά, και οι δύο τύποι διαβήτη μπορούν να προκαλέσουν **διαβητική νεφροπάθεια** (Monaghan et al., 2008). Η υψηλή γλυκόζη αίματος που παραμένει ανεξέλεγκτη για μεγάλα χρονικά διαστήματα μπορεί να βλάψει τα αιμοφόρα αγγεία των νεφρών, οδηγώντας σε διαρροή πρωτεϊνών στα ούρα και σε προοδευτική απώλεια νεφρικής λειτουργίας. Αν και η διαβητική νεφροπάθεια είναι πιο συχνή στους ενήλικες, ο αυξανόμενος επιπολασμός της παχυσαρκίας και του διαβήτη τύπου 2 στα παιδιά έχει οδηγήσει σε αυξημένα περιστατικά και στις νεότερες ηλικίες (Craig et al., 2014).



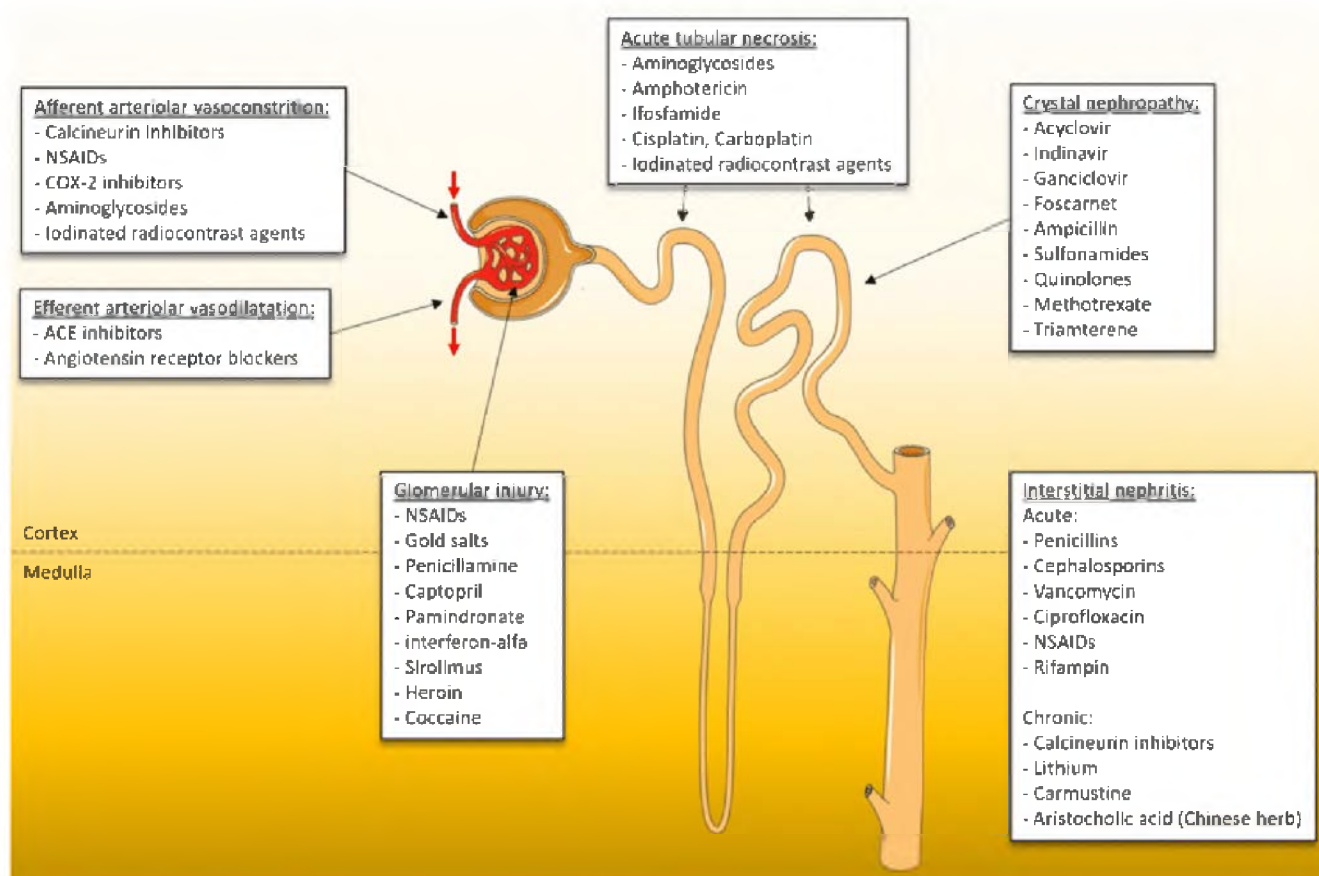
Εικόνα 8. Το διάγραμμα δείχνει τη σύγκριση μεταξύ υγιούς και πάσχοντος σπειράματος λόγω διαβήτη. Σε υγιές σπείραμα, τα τριχοειδή κρατούν τις πρωτεΐνες στο αίμα, επιτρέποντας μόνο την αποβολή των όχρηστων ουσιών μέσω των ούρων. Στο πάσχον σπείραμα, το τοίχωμα των τριχοειδών έχει υποστεί βλάβη, επιτρέποντας τη διαρροή πρωτεϊνών όπως η αλβουμίνη στα ούρα, προκαλώντας διαβητική νεφρική νόσο (DKD). (Πηγή: Habiba et al., 2024)

3.2.3.Λοιμώξεις και νεφροτοξικά φάρμακα

Οι λοιμώξεις και η χρήση νεφροτοξικών φαρμάκων είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε επίκτητη ΧΝΝ στα παιδιά. Η **αιμολυτικό-ουραιμικό σύνδρομο** (Hemolytic Uremic Syndrome - HUS) είναι μια σοβαρή επιπλοκή που προκαλείται συχνά από λοίμωξη με βακτήρια **Escherichia coli**, τα οποία παράγουν τοξίνες που επηρεάζουν τους νεφρούς (Noris & Remuzzi, 2009). Το HUS οδηγεί σε οξεία νεφρική βλάβη και, σε σοβαρές περιπτώσεις, μπορεί να προκαλέσει μόνιμη νεφρική ανεπάρκεια. Η αντιμετώπιση του HUS περιλαμβάνει υποστηρικτική θεραπεία, όπως αιμοκάθαρση, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται μακροχρόνια παρακολούθηση για την αποφυγή χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας (Taylor et al., 2010).

Τα **νεφροτοξικά φάρμακα** αποτελούν επίσης κοινή αιτία ΧΝΝ στα παιδιά. Φάρμακα όπως τα **μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα** (NSAIDs) και τα **αντιβιοτικά** (π.χ. αμινογλυκοσίδες) μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στους νεφρούς, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες δόσεις ή για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα (Schwartz et al., 2009). Η χρόνια χρήση τέτοιων φαρμάκων μπορεί να προκαλέσει **οξεία σωληναριακή νέκρωση** ή άλλες μορφές νεφρικής βλάβης, που μπορεί να οδηγήσουν σε ΧΝΝ εάν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως.

Η αναγνώριση και η διακοπή της χρήσης νεφροτοξικών φαρμάκων είναι κρίσιμη για την πρόληψη της ΧΝΝ, ενώ η έγκαιρη διάγνωση λοιμώξεων και η αντιμετώπισή τους μπορεί να αποτρέψει την πρόοδο της νεφρικής βλάβης. Σε περιπτώσεις οξείας νεφρικής βλάβης που προκαλείται από λοιμώξεις ή φάρμακα, η άμεση θεραπεία μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, ενώ η χρόνια έκθεση σε τέτοιους παράγοντες αυξάνει τον κίνδυνο μακροχρόνιας νεφρικής βλάβης (Noris & Remuzzi, 2009).



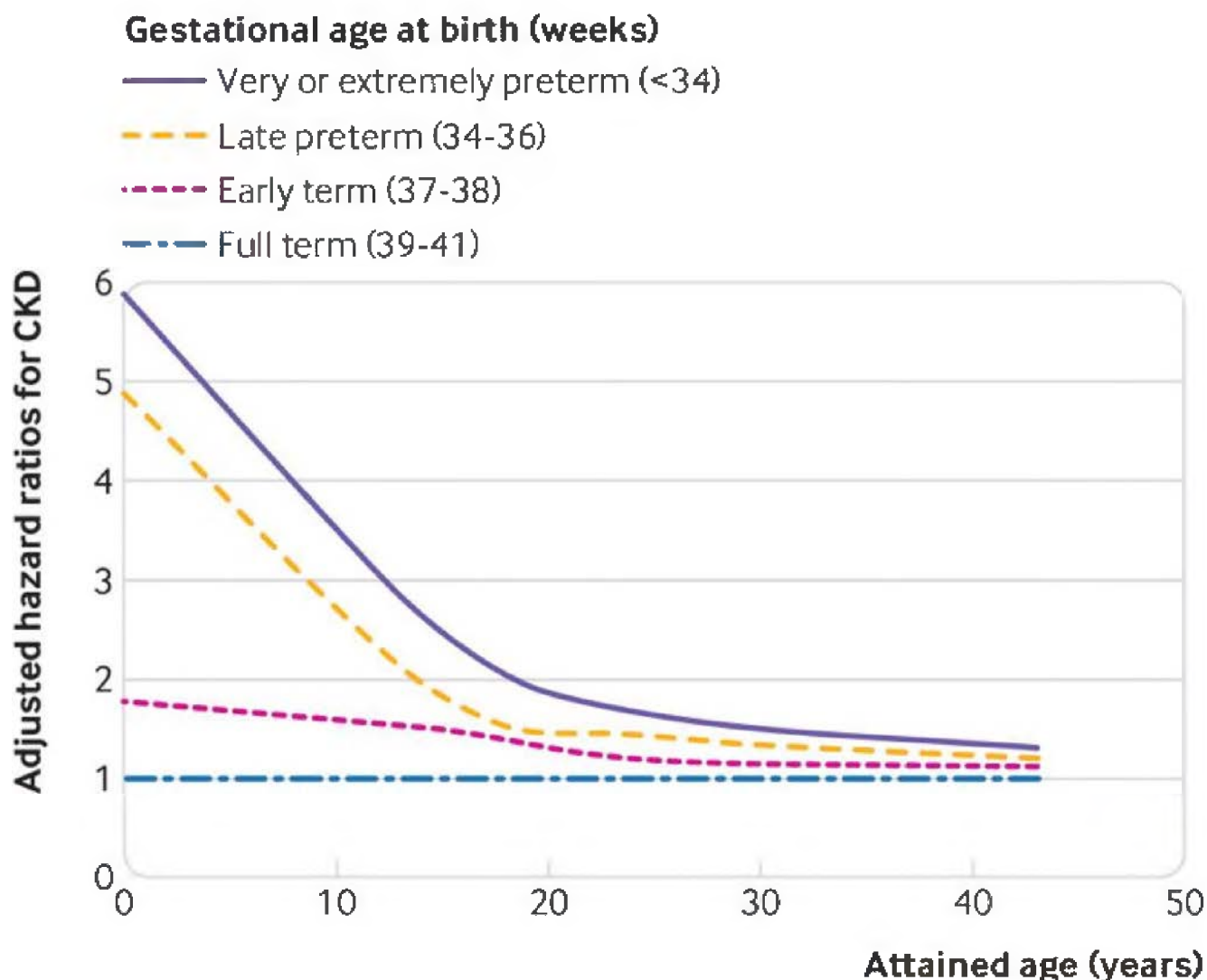
Εικόνα 9. Μηχανισμοί νεφροτοξικότητας από φάρμακα (Πηγή: Tjon and Teoh, 2020)

3.3. Άλλοι παράγοντες

Εκτός από τις συγγενείς και επίκτητες αιτίες, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν τις συνθήκες κατά τη γέννηση και μεταγενέστερους περιβαλλοντικούς ή υγειονομικούς παράγοντες, όπως το χαμηλό βάρος γέννησης, την πρόωρη γέννηση, την παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο. Η κατανόηση αυτών των παραγόντων είναι κρίσιμη, καθώς μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ανάπτυξη των νεφρών και να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης XNN στη διάρκεια της παιδικής ηλικίας ή αργότερα.

3.3.1. Χαμηλό βάρος γέννησης και πρόωρη γέννηση.

Το χαμηλό βάρος γέννησης (low birth weight - LBW) και η πρόωρη γέννηση (preterm birth) έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης XNN κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας και στη μετέπειτα ζωή. Τα παιδιά που γεννιούνται με χαμηλό βάρος ή πρόωρα έχουν συχνά ελλιπή ανάπτυξη των νεφρών, με αποτέλεσμα τον μειωμένο αριθμό νεφρώνων (Luycx & Brenner, 2005). Ο μειωμένος αριθμός νεφρώνων μπορεί να οδηγήσει σε υπερδιήθηση και υπερτροφία των υπόλοιπων νεφρώνων, κάτι που αυξάνει τον κίνδυνο νεφρικής βλάβης και XNN αργότερα στη ζωή (Hinchliffe et al., 1991). Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά που γεννιούνται πρόωρα έχουν σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης XNN σε σύγκριση με εκείνα που γεννιούνται με φυσιολογικό βάρος και κατά την πλήρη κύηση (Abitbol & Rodriguez, 2012). Η πρόωρη γέννηση μπορεί να διαταράξει τη φυσιολογική ανάπτυξη των νεφρών, αφού η ολοκλήρωση της νεφρογένεσης (δημιουργία νεφρών) συνεχίζεται μέχρι την 36η εβδομάδα κύησης. Επομένως, τα πρόωρα βρέφη γεννιούνται με λιγότερους νεφρώνες, γεγονός που τα καθιστά πιο ευάλωτα σε μελλοντική νεφρική βλάβη (Abitbol et al., 2009).



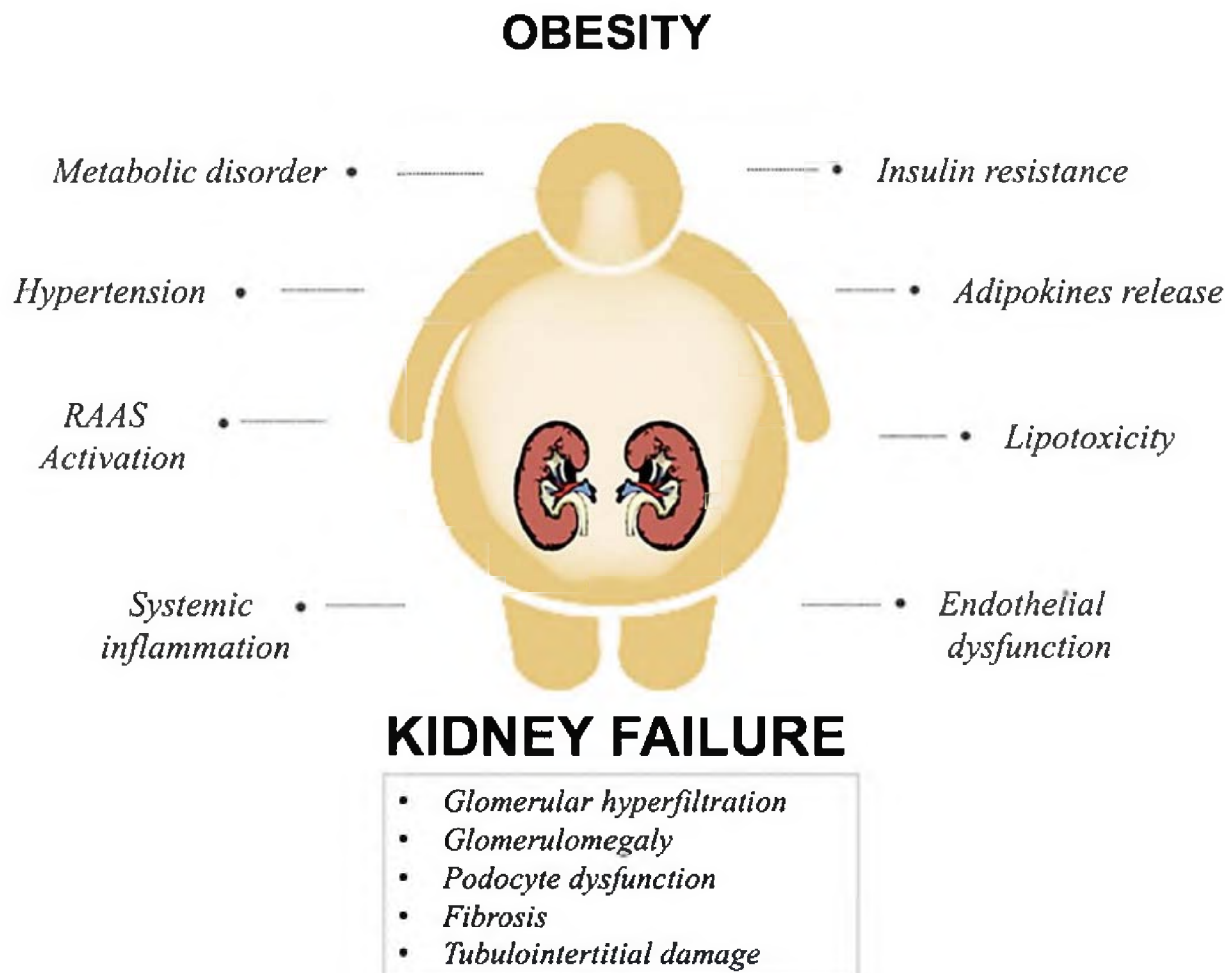
Εικόνα 10. Προσαρμοσμένοι λόγοι επικινδυνότητας για χρόνια νεφρική νόσο (ΧΝΝ) ανά ηλικία κύησης κατά τη γέννηση, σε σύγκριση με πλήρους όρου γέννηση, Σουηδία, 1973-2015 (Πηγή: Crump et al., 2019)

Η διαχείριση των παιδιών που γεννιούνται πρόωρα ή με χαμηλό βάρος γέννησης περιλαμβάνει τη συχνή παρακολούθηση της ανάπτυξης και της νεφρικής λειτουργίας, καθώς και την αποφυγή παραγόντων που θα μπορούσαν να επιδεινώσουν τη νεφρική βλάβη, όπως η υπέρταση και η παχυσαρκία (Abitbol & Rodriguez, 2012). Η έγκαιρη παρέμβαση και η κατάλληλη διατροφή μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της πρόγνωσης αυτών των παιδιών.

3.3.2. Παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο.

Η παιδική παχυσαρκία αποτελεί αυξανόμενο πρόβλημα δημόσιας υγείας και έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη ΧΝΝ μέσω της πρόκλησης μεταβολικών και καρδιαγγειακών διαταραχών. Η παχυσαρκία σχετίζεται με αυξημένη διήθηση και υπερτροφία των νεφρών, καθώς και με την αύξηση της ενδοσπειραματικής πίεσης, γεγονός που οδηγεί σε υπερδιήθηση και τελικά σε νεφρική βλάβη (Falkner, 2010). Επιπλέον, η παχυσαρκία μπορεί να προκαλέσει την ανάπτυξη μεταβολικού

συνδρόμου, το οποίο περιλαμβάνει υπέρταση, αντοχή στην ινσουλίνη, δυσλιπιδαιμία, και κεντρική παχυσαρκία (Reaven, 2011). Το μεταβολικό σύνδρομο είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση ΧΝΝ, καθώς οι διαταραχές αυτές επιβαρύνουν τους νεφρούς και αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης νεφροπάθειας (Vidal-Petiot et al., 2017).



Εικόνα 11. (Πηγή: Stasi et al., 2022) *Κύριοι μηχανισμοί που εμπλέκονται στη νεφρική νόσο που σχετίζεται με την παχυσαρκία*
 Η λεζάντα απεικονίζει έναν συνδυασμό πολλών μηχανισμών που συνδέονται με την παχυσαρκία και επηρεάζουν τη νεφρική λειτουργία, καταλήγοντας σε βλάβη των νεφρών. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν υπερδιήθηση, αυξημένη αρτηριακή πίεση, αντίσταση στην ινσουλίνη, και φλεγμονή, οι οποίοι επιβαρύνουν τη λειτουργία των νεφρών και οδηγούν σε χρόνια νεφρική νόσο (ΧΝΝ).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η παιδική παχυσαρκία συμβάλλει σημαντικά στην πρόωμη εμφάνιση υπέρτασης και διαβήτη τύπου 2, καταστάσεις που είναι γνωστοί παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη ΧΝΝ (Nguyen et al., 2008). Τα παιδιά με αυξημένο σωματικό βάρος συχνά παρουσιάζουν αυξημένη λευκοματουρία, η οποία είναι ένας πρόδρομος δείκτης νεφρικής βλάβης. Η παρατεταμένη παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο αυξάνουν την επιβάρυνση των νεφρών, και εάν δεν αντιμετωπιστούν, μπορούν να οδηγήσουν σε μακροχρόνια νεφρική ανεπάρκεια (Redon & Cifkova, 2006).

Η πρόληψη της παχυσαρκίας και η διαχείριση του μεταβολικού συνδρόμου στα παιδιά είναι κρίσιμη για την πρόληψη της ΧΝΝ. Οι στρατηγικές παρέμβασης περιλαμβάνουν την προώθηση της υγιεινής

διατροφής, την ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας, καθώς και την τακτική παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων σακχάρου στο αίμα (Reaven, 2011). Η έγκαιρη παρέμβαση μπορεί να αποτρέψει την επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας και να βελτιώσει τη μακροπρόθεσμη υγεία των παιδιών με παχυσαρκία και μεταβολικό σύνδρομο.

3.4.Σύνοψη Μελετών σχετικά με τις Αιτίες Χρόνιας Νεφρικής Νόσου στα Παιδιά

Στην προσπάθεια κατανόησης των αιτίων της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες που αναλύουν τόσο τις συγγενείς όσο και τις επίκτητες αιτίες. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας βιβλιογραφίας που συνοψίζει τις κυριότερες μελέτες σχετικά με τις αιτίες XNN στα παιδιά, περιλαμβάνοντας τους συγγραφείς, το έτος δημοσίευσης, τα βασικά ευρήματα, και τα συμπεράσματα. Στη συνέχεια, γίνεται σχολιασμός των μελετών και η γενική αξιολόγηση των ευρημάτων τους.

Πίνακας 1. Μελέτες για τις αιτίες χρόνιας νεφρικής νόσου στα παιδιά

Τίτλος	Συγγραφείς (Έτος)	Λέξεις-Κλειδιά	Δεδομένα (Πηγές)	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
<i>Epidemiology of Chronic Kidney Disease in Children</i>	Harambat et al. (2012)	XNN, CAKUT, επιδημιολογία	Ευρωπαϊκές και παγκόσμιες μελέτες	Ανασκόπηση βιβλιογραφίας	Οι συγγενείς ανωμαλίες (CAKUT) ευθύνονται για το 50% των περιπτώσεων XNN στα παιδιά.
<i>Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract (CAKUT) in children</i>	Woolf (2016)	CAKUT, νεφρικές ανωμαλίες	Παιδιατρικοί ασθενείς με CAKUT	Μελέτη κλινικών περιπτώσεων	Η έγκαιρη διάγνωση και η χειρουργική παρέμβαση μειώνουν τον κίνδυνο επιπλοκών XNN.
<i>Glomerulonephritis in Children</i>	Gipson et al. (2011)	Σπειραματονεφρίτιδα, FSGS	Δεδομένα από παιδιά με νεφρωσικό σύνδρομο	Κλινική παρατήρηση και ανασκόπηση	Η FSGS είναι η κύρια αιτία XNN που οδηγεί σε νεφρωσικό σύνδρομο στα παιδιά.
<i>Premature birth and the risk of kidney disease</i>	Abitbol et al. (2009)	Πρόωρη γέννηση, νεφρική λειτουργία	Παιδιά που γεννήθηκαν πρόωρα	Παρακολούθηση νεογνών	Τα πρόωρα βρέφη έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης XNN λόγω ανεπαρκούς νεφρογένεσης.
<i>Obesity and metabolic syndrome in children with CKD</i>	Vidal-Petiot et al. (2017)	Παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο	Παιδιά με XNN και παχυσαρκία	Διαχρονική μελέτη	Η παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο αυξάνουν τον κίνδυνο XNN και καρδιαγγειακών επιπλοκών.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τις κύριες μελέτες που εξετάζουν τόσο τις συγγενείς όσο και τις επίκτητες αιτίες της XNN στα παιδιά. Οι μελέτες του **Harambat et al. (2012)** και του **Woolf (2016)** επικεντρώνονται στις συγγενείς ανωμαλίες του νεφρού και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT), οι οποίες αποτελούν την κυριότερη αιτία XNN στην παιδιατρική πληθυσμιακή ομάδα. Η κριτική αυτών των μελετών δείχνει ότι η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία των CAKUT μπορεί να βελτιώσει τα

αποτελέσματα και να καθυστερήσει την εξέλιξη της νεφρικής βλάβης. Ωστόσο, η πορεία της νόσου εξαρτάται από την έκταση της ανωμαλίας και την έγκαιρη χειρουργική παρέμβαση.

Στη συνέχεια, οι μελέτες του **Gipson et al. (2011)** και του **Abitbol et al. (2009)** εξετάζουν τις επίκτητες αιτίες, όπως η σπειραματονεφρίτιδα και η πρόωρη γέννηση, αντίστοιχα. Η σπειραματονεφρίτιδα, ειδικά η FSGS, είναι σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη ΧΝΝ, και η μελέτη υπογραμμίζει ότι η FSGS είναι η κυρίαρχη αιτία του νεφρωσικού συνδρόμου, με σοβαρές επιπτώσεις στην πρόγνωση των παιδιών. Η πρόωρη γέννηση, σύμφωνα με τη μελέτη του Abitbol et al., συνδέεται με μειωμένο αριθμό νεφρών και αυξημένο κίνδυνο ΧΝΝ λόγω της ατελούς ανάπτυξης των νεφρών κατά την εμβρυϊκή περίοδο. Αυτά τα ευρήματα είναι σημαντικά για την πρόληψη και την παρακολούθηση των παιδιών που γεννιούνται πρόωρα.

Τέλος, η μελέτη του **Vidal-Petiot et al. (2017)** επικεντρώνεται στη σχέση της παχυσαρκίας και του μεταβολικού συνδρόμου με την ανάπτυξη ΧΝΝ. Σύμφωνα με τα ευρήματα, η παιδική παχυσαρκία συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΧΝΝ και επιπλοκών, όπως η υπέρταση και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Η μελέτη υπογραμμίζει την ανάγκη για παρεμβάσεις που στοχεύουν στη μείωση της παχυσαρκίας στα παιδιά, ως τρόπο πρόληψης της ΧΝΝ και των συναφών επιπλοκών.

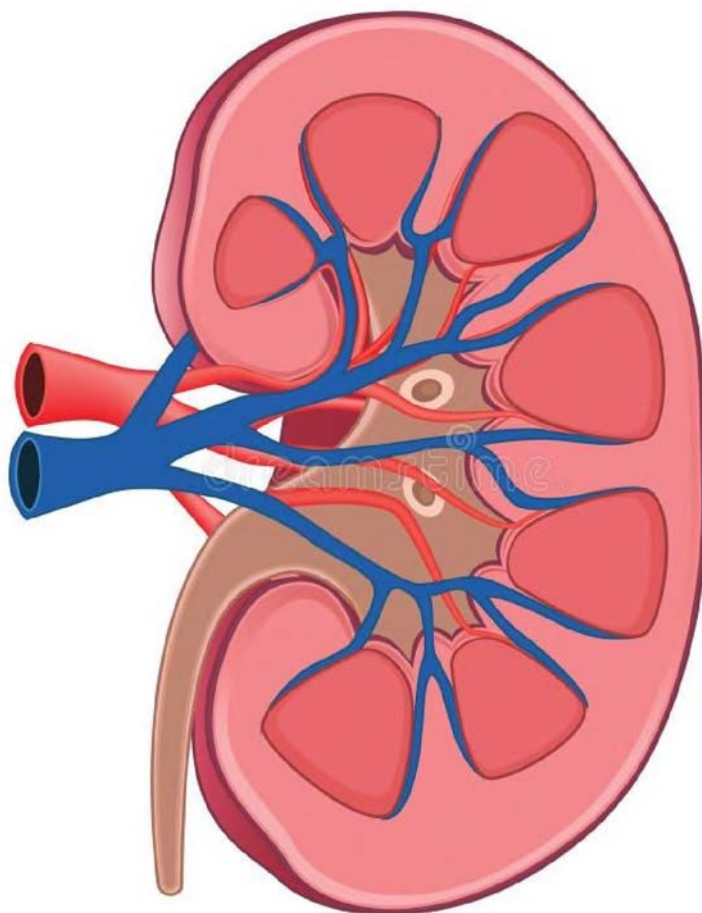
Οι μελέτες που συνοψίζονται στον πίνακα προσφέρουν μια σαφή εικόνα των κυριότερων αιτιών ΧΝΝ στα παιδιά. Οι συγγενείς ανωμαλίες παραμένουν η πιο σημαντική αιτία στα μικρά παιδιά, ενώ οι επίκτητες αιτίες, όπως η σπειραματονεφρίτιδα, η πρόωρη γέννηση, και η παχυσαρκία, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη ΧΝΝ στις μεγαλύτερες ηλικίες. Η έγκαιρη διάγνωση και η κατάλληλη θεραπεία είναι κρίσιμες για τη μείωση των επιπτώσεων της ΧΝΝ, ενώ η πρόληψη των επιβαρυντικών παραγόντων, όπως η παχυσαρκία, είναι εξίσου σημαντική για τη μακροχρόνια υγεία των παιδιών.

4.Μηχανισμοί Παθογένειας της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

4.1.Ανατομία και φυσιολογία των νεφρών.

Οι νεφροί είναι δύο μικρά όργανα σε σχήμα φασολιού που βρίσκονται εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης, λίγο κάτω από το διάφραγμα. Αποτελούν μέρος του ουροποιητικού συστήματος και επιτελούν ζωτικές λειτουργίες για τη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού. Οι κύριες λειτουργίες τους περιλαμβάνουν τη διήθηση του αίματος, την απομάκρυνση των αποβλήτων, τη ρύθμιση της ισορροπίας των υγρών και των ηλεκτρολυτών, καθώς και την παραγωγή σημαντικών ορμονών (Chesney, 2016).

Κάθε νεφρός περιέχει περίπου ένα εκατομμύριο νεφρώνες, οι οποίοι αποτελούν τη λειτουργική μονάδα του οργάνου. Ο νεφρώνας αποτελείται από το σπείραμα και το σωληνάριο. Το σπείραμα είναι ένα σύμπλεγμα μικρών αιμοφόρων αγγείων όπου πραγματοποιείται η αρχική φάση της διήθησης. Το αίμα περνά από το σπείραμα, όπου οι τοξίνες, οι περίσσιες ουσίες και τα υγρά απομακρύνονται, ενώ οι πρωτεΐνες και άλλα απαραίτητα συστατικά παραμένουν στην κυκλοφορία (Harambat et al., 2012).



Εικόνα 12. Εικονογράφηση της δομής του νεφρού, που παρουσιάζει τον φλοιό, τον μυελό, τους νεφρώνες και τα κύρια αιμοφόρα αγγεία. *Πηγή:* (MedicineNet. (n.d.). Kidney Picture. Ανακτήθηκε από https://www.medicinenet.com/kidney_picture/article.htm)

Η διαδικασία της διήθησης αρχίζει όταν το αίμα εισέρχεται στους νεφρούς μέσω της νεφρικής αρτηρίας. Το διηθημένο υγρό από το σπείραμα περνά μέσα από τα διάφορα τμήματα του σωληναρίου (εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο, αγκύλη του Henle, άπω εσπειραμένο σωληνάριο και συλλεκτικός σωλήνας). Κατά τη διαδρομή αυτή, απορροφώνται τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και τα υγρά που επιστρέφουν στην κυκλοφορία μέσω των τριχοειδών, ενώ τα περιττά υλικά καταλήγουν στα ούρα. Το τελικό προϊόν, τα ούρα, οδηγείται από τους ουρητήρες στην ουροδόχο κύστη για αποβολή (Hildebrandt, 2010).

Οι νεφροί ρυθμίζουν επίσης την αρτηριακή πίεση μέσω της έκκρισης της ορμόνης ρενίνης, η οποία δρα στο σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης για την αύξηση της πίεσης σε περίπτωση ανάγκης. Επιπλέον, παράγουν την ερυθροποιητίνη, μια ορμόνη που διεγείρει τον μυελό των οστών να παράγει περισσότερα ερυθρά αιμοσφαίρια, απαραίτητα για την παροχή οξυγόνου στους ιστούς. Οι νεφροί συνθέτουν επίσης την ενεργό μορφή της βιταμίνης D, που είναι κρίσιμη για τη ρύθμιση του ασβεστίου και του φωσφόρου στον οργανισμό, συμβάλλοντας έτσι στην υγεία των οστών (Warady et al., 2014).

Η ανατομία και η φυσιολογία των νεφρών είναι προσαρμοσμένες για να διασφαλίζουν τη σταθερότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, απαραίτητη για την καλή λειτουργία όλων των συστημάτων του σώματος. Παθήσεις των νεφρών, όπως η χρόνια νεφρική νόσος, διαταράσσουν αυτές τις λειτουργίες και μπορούν να οδηγήσουν σε σοβαρές επιπλοκές που επηρεάζουν το καρδιαγγειακό, το αιμοποιητικό και το οστικό σύστημα (Becherucci et al., 2016).

4.2.Νεφρική βλάβη από συγγενείς ή επίκτητες αιτίες

Η νεφρική βλάβη μπορεί να προκύψει από διάφορες συγγενείς ή επίκτητες αιτίες, επηρεάζοντας σημαντικά τη λειτουργία των νεφρών. Οι συγγενείς αιτίες, που σχετίζονται με ανωμαλίες στην ανατομία ή τη δομή των νεφρών, είναι συχνά κληρονομικές και εκδηλώνονται από τη γέννηση. Οι επίκτητες αιτίες, από την άλλη πλευρά, αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της ζωής και περιλαμβάνουν λοιμώξεις, φλεγμονώδεις ασθένειες, τοξικές επιδράσεις από φάρμακα και άλλους παράγοντες.

Οι συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT) είναι από τις κυριότερες αιτίες νεφρικής βλάβης στα παιδιά. Αυτές οι ανωμαλίες περιλαμβάνουν αναπτυξιακά προβλήματα, όπως η νεφρική δυσπλασία, η νεφρική υποπλασία, και η κυστεουρηθρική παλινδρόμηση (Vivante & Hildebrandt, 2016). Η νεφρική δυσπλασία χαρακτηρίζεται από την ατελή ανάπτυξη του

νεφρού, με αποτέλεσμα τη μείωση της λειτουργικής νεφρικής μάζας και την αδυναμία επαρκούς διήθησης του αίματος (Woolf, 2016). Η νεφρική υποπλασία, στην οποία ο ένας ή και οι δύο νεφροί είναι μικρότεροι του κανονικού μεγέθους, προκαλεί επίσης μείωση της νεφρικής λειτουργίας και μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια νεφρική νόσο (Harambat et al., 2012).

Μια άλλη συγγενής αιτία νεφρικής βλάβης είναι οι αποφρακτικές ουροπάθειες, όπως οι οπισθίες βαλβίδες της ουρήθρας και η ουρητηροκυστική παλινδρόμηση, όπου τα ούρα επιστρέφουν από την κύστη προς τους νεφρούς, προκαλώντας ουλές και φλεγμονή. Οι καταστάσεις αυτές μπορούν να επιδεινωθούν με την πάροδο του χρόνου, εάν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, και μπορεί να απαιτούν χειρουργική επέμβαση για την αποκατάσταση της φυσιολογικής ροής των ούρων (Corr & Greene, 2010). Οι CAKUT αντιπροσωπεύουν περίπου το 50% των περιπτώσεων χρόνιας νεφρικής νόσου στα παιδιά, καθιστώντας την έγκαιρη διάγνωση κρίσιμη για την πρόληψη της εξέλιξης της βλάβης (Warady et al., 2014).



Εικόνα 13. Διάγραμμα που απεικονίζει τις κύριες αιτίες νεφρικής νόσου, συμπεριλαμβανομένων των συγγενών ανωμαλιών και των επίκτητων παραγόντων, όπως ο διαβήτης και η υπέρταση. (Πηγή: Iatropedia. (2021, 6 Φεβρουαρίου))

Οι επίκτητες αιτίες περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα παραγόντων που μπορεί να βλάψουν τους νεφρούς, όπως οι λοιμώξεις, οι φλεγμονώδεις νόσοι, και οι τοξικές επιδράσεις από φάρμακα. Μία από

τις σημαντικότερες επίκτητες αιτίες είναι η σπειραματονεφρίτιδα, η οποία χαρακτηρίζεται από φλεγμονή των σπειραμάτων, δηλαδή των τριχοειδών δικτύων που φιλτράρουν το αίμα στους νεφρούς (Gipson et al., 2011). Η σπειραματονεφρίτιδα μπορεί να προκληθεί από ανοσολογικές αντιδράσεις ή λοιμώξεις και συχνά οδηγεί σε απώλεια πρωτεϊνών μέσω των ούρων (πρωτεϊνουρία) και σε σταδιακή μείωση της νεφρικής λειτουργίας. Ορισμένοι τύποι, όπως η εστιακή τμηματική σπειραματοσκλήρυνση (FSGS), είναι ιδιαίτερα ανθεκτικοί στη θεραπεία και μπορούν να οδηγήσουν σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (Kopp et al., 2011).

Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και το αιμολυτικό-ουραιμικό σύνδρομο (Hemolytic Uremic Syndrome - HUS) είναι επίσης επίκτητες αιτίες που συνδέονται με σοβαρή νεφρική βλάβη. Το HUS προκαλείται συνήθως από λοίμωξη με το βακτήριο *Escherichia coli*, το οποίο παράγει τοξίνες που καταστρέφουν τα αιμοφόρα αγγεία των νεφρών. Το HUS μπορεί να οδηγήσει σε οξεία νεφρική ανεπάρκεια και, σε σοβαρές περιπτώσεις, να αφήσει μόνιμη νεφρική βλάβη, απαιτώντας μακροχρόνια παρακολούθηση (Noris & Remuzzi, 2009).

Επιπλέον, τα νεφροτοξικά φάρμακα, όπως τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAIDs) και οι αμινογλυκοσίδες, μπορούν να προκαλέσουν οξεία και χρόνια βλάβη στους νεφρούς όταν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες δόσεις ή για παρατεταμένα διαστήματα (Schwartz et al., 2009). Οι φαρμακευτικές βλάβες των νεφρών συνδέονται συχνά με οξεία σωληναριακή νέκρωση και μπορεί να οδηγήσουν σε χρόνια νεφρική νόσο εάν δεν αντιμετωπιστούν εγκαίρως.

Η έγκαιρη διάγνωση και διαχείριση των συγγενών και επίκτητων αιτίων νεφρικής βλάβης είναι κρίσιμη για την πρόληψη της προόδου της νόσου και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η χειρουργική επέμβαση μπορεί να είναι απαραίτητη για την αποκατάσταση αποφρακτικών ουροπαθειών, ενώ η ανοσοκατασταλτική θεραπεία μπορεί να μειώσει τη φλεγμονή στη σπειραματονεφρίτιδα. Επίσης, η πρόληψη της χρήσης νεφροτοξικών φαρμάκων και η τακτική παρακολούθηση σε παιδιά με λοιμώξεις του ουροποιητικού μπορούν να περιορίσουν τον κίνδυνο μακροχρόνιας νεφρικής βλάβης (Taylor et al., 2010).

Η πολυπλοκότητα των αιτίων της νεφρικής βλάβης απαιτεί μια ολιστική προσέγγιση στην πρόληψη και θεραπεία, με έμφαση στην παρακολούθηση και την έγκαιρη παρέμβαση για τη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας και την αποφυγή σοβαρών επιπλοκών (Beck et al., 2009).

4.3.Εξέλιξη της ΧΝΝ σε παιδιά (στάδια νεφρικής ανεπάρκειας)

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) στα παιδιά είναι μια προοδευτική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από τη σταδιακή απώλεια της νεφρικής λειτουργίας σε βάθος χρόνου. Η εξέλιξη της νόσου διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την αιτία, την ηλικία έναρξης, και τη διαχείριση της κατάστασης, και μπορεί να οδηγήσει τελικά σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας, όπου απαιτείται αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση νεφρού (Harambat et al., 2012).

Η εξέλιξη της ΧΝΝ περιγράφεται συχνά με τη χρήση σταδίων, τα οποία καθορίζονται από τον ρυθμό σπειραματικής διήθησης (glomerular filtration rate - GFR), μια μέτρηση της ποσότητας αίματος που διηθείται από τους νεφρούς ανά λεπτό. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), η ΧΝΝ ταξινομείται σε πέντε στάδια, ανάλογα με τον βαθμό μείωσης της νεφρικής λειτουργίας (KDIGO, 2013).

- **Στάδιο 1:** Ελαφρά μείωση της νεφρικής λειτουργίας, με $GFR \geq 90 \text{ ml/min/1,73m}^2$, και παρουσία δομικών ή λειτουργικών ανωμαλιών των νεφρών. Σε αυτό το στάδιο, τα παιδιά συνήθως δεν παρουσιάζουν συμπτώματα, αλλά μπορεί να υπάρχουν ενδείξεις νεφρικής βλάβης, όπως πρωτεϊνουρία ή αιματουρία (Harambat et al., 2012).
- **Στάδιο 2:** Ήπια μείωση της νεφρικής λειτουργίας, με $GFR 60\text{-}89 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Τα παιδιά μπορεί ακόμα να μην εμφανίζουν συμπτώματα, αλλά η παρακολούθηση της κατάστασης είναι κρίσιμη για την πρόληψη της περαιτέρω εξέλιξης της νόσου (Warady et al., 2014).
- **Στάδιο 3:** Μέτρια μείωση της νεφρικής λειτουργίας, με $GFR 30\text{-}59 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Σε αυτό το στάδιο, μπορεί να αρχίσουν να εμφανίζονται συμπτώματα, όπως κόπωση, αυξημένη αρτηριακή πίεση, και διαταραχές στον μεταβολισμό των οστών, καθώς οι νεφροί δεν μπορούν πλέον να ρυθμίζουν πλήρως την ισορροπία των ηλεκτρολυτών και των υγρών (Hildebrandt, 2010).
- **Στάδιο 4:** Σοβαρή μείωση της νεφρικής λειτουργίας, με $GFR 15\text{-}29 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Τα συμπτώματα εντείνονται και περιλαμβάνουν σοβαρή κόπωση, απώλεια όρεξης, ναυτία, αναιμία και διαταραχές στη συγκέντρωση και τη μνήμη. Σε αυτό το στάδιο, η προετοιμασία για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση γίνεται απαραίτητη, καθώς η νεφρική λειτουργία συνεχίζει να επιδεινώνεται (Warady et al., 2014).
- **Στάδιο 5:** Τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (ESRD), με $GFR < 15 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Σε αυτό το προχωρημένο στάδιο, οι νεφροί έχουν χάσει σχεδόν εντελώς την ικανότητα τους να

φιλτράρουν το αίμα, και οι ασθενείς χρειάζονται αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση για να επιβιώσουν (Hogg et al., 2003).

Καθώς η XNN προχωρά από τα αρχικά στάδια προς το τελικό, τα παιδιά αντιμετωπίζουν διάφορες επιπλοκές που επηρεάζουν τη συνολική τους υγεία και ανάπτυξη. Τα πρώτα στάδια μπορεί να είναι ασυμπτωματικά, γεγονός που καθιστά δύσκολη την έγκαιρη διάγνωση. Ωστόσο, καθώς η νεφρική λειτουργία μειώνεται, οι επιπλοκές γίνονται πιο εμφανείς και περιλαμβάνουν αναιμία, αυξημένη αρτηριακή πίεση, καθυστερήσεις στην ανάπτυξη και μεταβολικές διαταραχές, όπως υπερφωσφαταιμία και δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό (Warady et al., 2014).

Η αναιμία αποτελεί μια από τις κύριες επιπλοκές της XNN και μπορεί να εμφανιστεί από το στάδιο 3 και έπειτα, λόγω της μειωμένης παραγωγής της ορμόνης ερυθροποιητίνης από τους νεφρούς, η οποία είναι απαραίτητη για την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η καθυστέρηση της ανάπτυξης είναι επίσης συνήθης στα παιδιά με προχωρημένη XNN, λόγω της αδυναμίας των νεφρών να διατηρήσουν τα κατάλληλα επίπεδα ασβεστίου και φωσφόρου, που είναι κρίσιμα για την υγεία των οστών (Hogg et al., 2003).

Η υπέρταση αποτελεί επίσης μια σημαντική επιπλοκή της XNN, που συχνά εμφανίζεται ήδη από τα αρχικά στάδια και μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω νεφρική βλάβη. Η υπέρταση προκαλείται από την αυξημένη κατακράτηση νατρίου και νερού, και, εάν δεν ελεγχθεί, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών προβλημάτων και να επιταχύνει την εξέλιξη της νόσου (Harambat et al., 2012).

Η διαχείριση της εξέλιξης της XNN σε παιδιά απαιτεί μια ολιστική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει την τακτική παρακολούθηση, την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή και την προετοιμασία για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση, εάν κριθεί απαραίτητο. Η φαρμακευτική αγωγή μπορεί να περιλαμβάνει αντιυπερτασικά, συμπληρώματα σιδήρου και ερυθροποιητίνη για την αντιμετώπιση της αναιμίας, καθώς και βιταμίνη D για τη ρύθμιση των επιπέδων ασβεστίου και φωσφόρου (Warady & Chadha, 2007).

Η προετοιμασία για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση συνιστάται από το στάδιο 4, καθώς η μείωση της νεφρικής λειτουργίας καθιστά αδύνατη τη διατήρηση της ζωής χωρίς εξωτερική υποστήριξη. Η αιμοκάθαρση επιτρέπει την απομάκρυνση των αποβλήτων από το αίμα και την εξισορρόπηση των ηλεκτρολυτών, ενώ η μεταμόσχευση αποτελεί τη μόνη μακροπρόθεσμη λύση για τα παιδιά με τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (Hildebrandt, 2010).

Η έγκαιρη διάγνωση και η κατάλληλη διαχείριση της XNN είναι απαραίτητες για τη βελτίωση της πρόγνωσης των παιδιών και τη διατήρηση της ποιότητας ζωής τους. Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις μπορούν να καθυστερήσουν την εξέλιξη της νόσου και να βελτιώσουν τα μακροχρόνια αποτελέσματα, προσφέροντας έτσι στα παιδιά μια καλύτερη προοπτική για το μέλλον τους (Harambat et al., 2012).

5. Διάγνωση και Παρακολούθηση της ΧΝΝ στα Παιδιά

5.1. Μέθοδοι διάγνωσης: απεικονιστικές εξετάσεις, εργαστηριακές αναλύσεις, γενετικά τεστ.

Η διάγνωση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (ΧΝΝ) στα παιδιά περιλαμβάνει μια σειρά από εξετάσεις και αναλύσεις που συμβάλλουν στην ανίχνευση της βλάβης των νεφρών, την αξιολόγηση της λειτουργικότητας των νεφρών και την ταυτοποίηση των πιθανών αιτίων της πάθησης. Οι βασικές μέθοδοι διάγνωσης περιλαμβάνουν απεικονιστικές εξετάσεις, εργαστηριακές αναλύσεις και, σε ορισμένες περιπτώσεις, γενετικά τεστ, τα οποία είναι κρίσιμα για τη διάγνωση συγγενών ή κληρονομικών ανωμαλιών (Harambat et al., 2012).

Οι απεικονιστικές εξετάσεις αποτελούν ένα από τα πρώτα βήματα στη διάγνωση της ΧΝΝ και βοηθούν στην απεικόνιση της ανατομίας και της δομής των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος. Η υπερηχογραφία είναι η πιο διαδεδομένη και ασφαλής μέθοδος για τα παιδιά, καθώς δεν εκθέτει τον οργανισμό σε ιονίζουσα ακτινοβολία. Με τη χρήση υπερήχων, οι γιατροί μπορούν να ανιχνεύσουν συγγενείς ανωμαλίες, όπως η νεφρική δυσπλασία, η νεφρική υποπλασία, και η κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση, που είναι κοινές αιτίες της ΧΝΝ στα παιδιά (Vivante & Hildebrandt, 2016). Η υπερηχογραφία μπορεί επίσης να βοηθήσει στην ανίχνευση ύπαρξης ουλών στους νεφρούς, οι οποίες συχνά συνδέονται με υποτροπιάζουσες λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος (Harambat et al., 2012).

Επιπλέον, σε περιπτώσεις όπου απαιτείται λεπτομερής εξέταση της δομής και λειτουργίας των νεφρών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο εξειδικευμένες απεικονιστικές εξετάσεις, όπως η μαγνητική τομογραφία (MRI) και η αξονική τομογραφία (CT). Οι εξετάσεις αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την απεικόνιση των αιμοφόρων αγγείων και του ουροποιητικού συστήματος, καθώς και για τη διάγνωση καταστάσεων όπως οι αποφρακτικές ουροπάθειες (Hogg et al., 2003). Ωστόσο, η χρήση αυτών των εξετάσεων περιορίζεται λόγω του υψηλού κόστους και της έκθεσης σε ακτινοβολία στην περίπτωση της αξονικής τομογραφίας.

Οι εργαστηριακές αναλύσεις αποτελούν βασικό εργαλείο στη διάγνωση και παρακολούθηση της ΧΝΝ. Η ανάλυση ούρων είναι μια απλή αλλά σημαντική εξέταση που βοηθά στην ανίχνευση πρωτεϊνουρίας, αιματουρίας και άλλων δεικτών νεφρικής βλάβης. Η παρουσία πρωτεϊνών στα ούρα αποτελεί πρώιμο δείκτη νεφρικής βλάβης και μπορεί να υποδηλώνει διαταραχές, όπως η σπειραματονεφρίτιδα, η οποία αποτελεί επίκτητη αιτία ΧΝΝ στα παιδιά (Gipson et al., 2011). Η ανίχνευση μικροσκοπικής αιματουρίας μπορεί να υποδηλώνει σπειραματική βλάβη ή άλλες παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος (Harambat et al., 2012).

Η εξέταση αίματος παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τη λειτουργικότητα των νεφρών, μέσω της μέτρησης επιπέδων κρεατινίνης και ουρίας, τα οποία αυξάνονται όταν η νεφρική λειτουργία είναι μειωμένη. Η μέτρηση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR) υπολογίζεται συχνά με βάση τα επίπεδα της κρεατινίνης και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της σοβαρότητας της νόσου και την ταξινόμηση της ΧΝΝ στα διάφορα στάδια της (KDIGO, 2013). Επιπλέον, οι ηλεκτρολύτες, όπως το νάτριο, το κάλιο και το ασβέστιο, είναι σημαντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της ισορροπίας των υγρών και των μεταβολικών διαταραχών που συνοδεύουν την προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια (Warady et al., 2014).

Συχνά, σε παιδιά με προχωρημένη ΧΝΝ, εξετάζονται επίσης τα επίπεδα ερυθροποιητίνης και αιμοσφαιρίνης, καθώς η χρόνια νεφρική νόσος συνδέεται συχνά με αναιμία λόγω της μειωμένης παραγωγής ερυθροποιητίνης από τους νεφρούς (Hogg et al., 2003). Η ανίχνευση αυτών των διαταραχών είναι σημαντική για την έγκαιρη έναρξη θεραπευτικών παρεμβάσεων, όπως η χορήγηση σιδήρου και ερυθροποιητίνης, για τη διαχείριση της αναιμίας.

Τα γενετικά τεστ αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της διάγνωσης σε περιπτώσεις όπου η ΧΝΝ οφείλεται σε κληρονομικές ή συγγενείς ανωμαλίες. Πολλές γενετικές παθήσεις, όπως η πολυκυστική νόσος των νεφρών (polycystic kidney disease - PKD) και το σύνδρομο Alport, προκαλούν προοδευτική νεφρική βλάβη και μπορούν να ανιχνευθούν μέσω γενετικών εξετάσεων (Wilson, 2004). Τα τεστ αυτά επιτρέπουν την ταυτοποίηση συγκεκριμένων γενετικών μεταλλάξεων που σχετίζονται με τη ΧΝΝ και βοηθούν στη διάγνωση περιπτώσεων όπου η αιτία της νόσου δεν είναι εμφανής από τις απεικονιστικές ή τις εργαστηριακές εξετάσεις (Vivante & Hildebrandt, 2016).

Η ανίχνευση των γενετικών αιτιών της ΧΝΝ μέσω μοριακών εξετάσεων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στα παιδιά, καθώς η έγκαιρη διάγνωση μιας κληρονομικής διαταραχής μπορεί να επιτρέψει την έγκαιρη έναρξη της θεραπείας και την παρακολούθηση της εξέλιξης της νόσου. Οι γενετικές πληροφορίες μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον προγεννητικό έλεγχο και τη συμβουλευτική των οικογενειών, καθώς ορισμένες μορφές ΧΝΝ έχουν αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης σε μελλοντικές γενιές (Kashtan, 2004).

Συνολικά, οι μέθοδοι διάγνωσης της ΧΝΝ στα παιδιά περιλαμβάνουν μια συνδυαστική προσέγγιση που αξιοποιεί τις απεικονιστικές εξετάσεις για την απεικόνιση της ανατομίας, τις εργαστηριακές αναλύσεις για την αξιολόγηση της λειτουργίας των νεφρών και τα γενετικά τεστ για την ταυτοποίηση των κληρονομικών αιτιών. Αυτή η ολοκληρωμένη προσέγγιση επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση, την κατάλληλη διαχείριση και την παρακολούθηση της πορείας της νόσου, παρέχοντας τις καλύτερες δυνατές προοπτικές για τα παιδιά με ΧΝΝ (Harambat et al., 2012; Warady et al., 2014).

5.2.Κλινικοί δείκτες της εξέλιξης της ΧΝΝ.

Η παρακολούθηση της εξέλιξης της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (ΧΝΝ) στα παιδιά βασίζεται σε διάφορους κλινικούς δείκτες, οι οποίοι επιτρέπουν την αξιολόγηση της πορείας της νόσου και την προσαρμογή των θεραπευτικών παρεμβάσεων. Αυτοί οι δείκτες περιλαμβάνουν μετρήσεις των επιπέδων της κρεατινίνης, τον ρυθμό σπειραματικής διήθησης (GFR), την παρουσία πρωτεϊνουρίας, τις τιμές αρτηριακής πίεσης, καθώς και άλλους δείκτες που σχετίζονται με μεταβολικές και αιματολογικές διαταραχές (Harambat et al., 2012).

- **Επίπεδα Κρεατινίνης και Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης (GFR)**

Τα επίπεδα της κρεατινίνης στον ορό και ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) είναι δύο από τους πιο αξιόπιστους δείκτες της νεφρικής λειτουργίας και της εξέλιξης της ΧΝΝ. Η κρεατινίνη είναι ένα προϊόν του μεταβολισμού των μυών, το οποίο αποβάλλεται από τους νεφρούς και επομένως τα αυξημένα επίπεδά της υποδηλώνουν μειωμένη νεφρική λειτουργία. Ο GFR υπολογίζεται με βάση τα επίπεδα κρεατινίνης και την ηλικία και το μέγεθος του παιδιού, και χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση της ΧΝΝ στα διάφορα στάδια της (KDIGO, 2013). Καθώς η ΧΝΝ προοδεύει, ο GFR μειώνεται, γεγονός που αποτελεί ένδειξη της επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας (Warady et al., 2014).

- **Πρωτεϊνουρία**

Η πρωτεϊνουρία είναι ένας ακόμη σημαντικός δείκτης της νεφρικής βλάβης και της προόδου της ΧΝΝ. Η παρουσία πρωτεΐνης στα ούρα υποδηλώνει βλάβη στα σπειράματα και συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο εξέλιξης σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας. Σε παιδιά με ΧΝΝ, η μέτρηση της πρωτεϊνουρίας γίνεται συχνά με την ανάλυση της αναλογίας πρωτεΐνης/κρεατινίνης στα ούρα, η οποία είναι ένας εύχρηστος και αξιόπιστος τρόπος παρακολούθησης της σπειραματικής βλάβης (Gipson et al., 2011). Μελέτες έχουν δείξει ότι η μείωση της πρωτεϊνουρίας μπορεί να καθυστερήσει την εξέλιξη της νόσου, γεγονός που την καθιστά σημαντικό στόχο για τη θεραπεία της ΧΝΝ (Harambat et al., 2012).

- **Αρτηριακή Πίεση**

Η αρτηριακή πίεση είναι επίσης κρίσιμη για την παρακολούθηση της ΧΝΝ, καθώς η υπέρταση είναι κοινή στα παιδιά με νεφρική ανεπάρκεια και επιδεινώνει την εξέλιξη της νόσου. Η αύξηση της αρτηριακής πίεσης σχετίζεται με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο και προοδευτική βλάβη των νεφρών, καθώς προκαλεί βλάβη στα αιμοφόρα αγγεία των νεφρών και επιταχύνει την απώλεια της νεφρικής λειτουργίας (Flynn et al., 2014). Η παρακολούθηση και η ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης

μέσω φαρμακευτικής αγωγής και αλλαγών στον τρόπο ζωής είναι σημαντική για την καθυστέρηση της εξέλιξης της ΧΝΝ.

- **Μεταβολικές Διαταραχές**

Η προχωρημένη ΧΝΝ συνοδεύεται συχνά από μεταβολικές διαταραχές, όπως η υπερκαλιαιμία, η οξέωση, και ο διαταραγμένος μεταβολισμός του ασβεστίου και του φωσφόρου. Οι διαταραχές αυτές μπορούν να προκαλέσουν περαιτέρω επιπλοκές, όπως οστικές ανωμαλίες, γνωστές ως νεφρική οστεοδυστροφία, οι οποίες είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες κατά την παιδική ηλικία, όπου η ανάπτυξη των οστών είναι σε κρίσιμο στάδιο (Warady et al., 2014). Η τακτική παρακολούθηση αυτών των μεταβολικών δεικτών είναι απαραίτητη για την έγκαιρη αντιμετώπιση και την πρόληψη επιπλοκών που σχετίζονται με την ΧΝΝ.

- **Αναιμία**

Η αναιμία είναι μια κοινή επιπλοκή της ΧΝΝ και αποτελεί δείκτη της επιδείνωσης της νόσου, καθώς προκαλείται από τη μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης από τους νεφρούς. Η ερυθροποιητίνη είναι η ορμόνη που ρυθμίζει την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, και τα χαμηλά της επίπεδα οδηγούν σε μείωση της αιμοσφαιρίνης και της ικανότητας του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο. Η αναιμία αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών επιπλοκών και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα ζωής των παιδιών με ΧΝΝ (Hogg et al., 2003). Η παρακολούθηση της αιμοσφαιρίνης και της ερυθροποιητίνης είναι σημαντική για την αντιμετώπιση της αναιμίας και τη βελτίωση της κατάστασης των ασθενών.

- **Φλεγμονώδεις Δείκτες**

Ορισμένοι φλεγμονώδεις δείκτες, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP) και η ταχύτητα καθίζησης των ερυθρών (ESR), είναι χρήσιμοι για την παρακολούθηση της φλεγμονής στα παιδιά με ΧΝΝ. Η χρόνια φλεγμονή έχει συνδεθεί με την προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας και με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο, ενώ η αύξηση των φλεγμονωδών δεικτών μπορεί να υποδεικνύει την ύπαρξη λοιμώξεων ή άλλων επιπλοκών (Warady et al., 2014).

Συνολικά, οι κλινικοί δείκτες της ΧΝΝ στα παιδιά προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για την πορεία της νόσου και βοηθούν στην προσαρμογή της θεραπευτικής προσέγγισης, με στόχο την επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου και την πρόληψη επιπλοκών. Η τακτική παρακολούθηση αυτών των δεικτών επιτρέπει την έγκαιρη παρέμβαση και βελτιώνει τις προοπτικές των παιδιών με ΧΝΝ (Harambat et al., 2012; Warady et al., 2014).

5.3.Σημασία της πρώιμης διάγνωσης και παρακολούθησης

Η πρώιμη διάγνωση και η συνεχής παρακολούθηση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά είναι κρίσιμες για την πρόληψη της εξέλιξης της νόσου και τη διασφάλιση της καλύτερης δυνατής πρόγνωσης. Οι έγκαιρες διαγνωστικές παρεμβάσεις βοηθούν στην ανίχνευση της νόσου σε πρώιμα στάδια, όταν η νεφρική λειτουργία μπορεί ακόμα να διατηρηθεί, και επιτρέπουν την έναρξη θεραπευτικών στρατηγικών που αποσκοπούν στην επιβράδυνση της εξέλιξής της (Harambat et al., 2012).

Η πρώιμη διάγνωση της XNN προσφέρει τη δυνατότητα εντοπισμού της νόσου προτού εμφανιστούν σοβαρά συμπτώματα και επιπλοκές. Σε αρχικά στάδια, οι θεραπείες μπορούν να είναι λιγότερο επεμβατικές, αποφεύγοντας τη χρήση πιο σύνθετων και επιβαρυντικών μεθόδων, όπως η αιμοκάθαρση και η μεταμόσχευση νεφρού. Επιπλέον, η πρώιμη διάγνωση επιτρέπει την παρακολούθηση της πρωτεϊνουρίας, της υπέρτασης και άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη της νόσου. Έχει αποδειχθεί ότι ο έλεγχος της υπέρτασης και η μείωση της πρωτεϊνουρίας μπορούν να καθυστερήσουν την εξέλιξη της XNN και να μειώσουν τον κίνδυνο για τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (Flynn et al., 2014).

Η τακτική παρακολούθηση των παιδιών με XNN είναι εξίσου σημαντική, καθώς επιτρέπει την έγκαιρη αναγνώριση επιδείνωσης της νόσου και την προσαρμογή της θεραπείας ανάλογα με την πορεία της. Οι τακτικές εξετάσεις, όπως η μέτρηση των επιπέδων κρεατινίνης, ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR), η αρτηριακή πίεση και οι εργαστηριακές αναλύσεις για την παρακολούθηση της πρωτεϊνουρίας και των μεταβολικών διαταραχών, είναι απαραίτητες για την αξιολόγηση της εξέλιξης της XNN (Warady et al., 2014).

Η παρακολούθηση μπορεί επίσης να βοηθήσει στη διαχείριση επιπλοκών της νόσου, όπως η αναιμία, η υπέρταση, και οι διαταραχές στον μεταβολισμό των οστών και των ηλεκτρολυτών, που είναι συχνές σε παιδιά με προχωρημένη XNN. Η τακτική αξιολόγηση των επιπέδων της αιμοσφαιρίνης και της ερυθροποιητίνης μπορεί να βοηθήσει στη διαχείριση της αναιμίας, ενώ η παρακολούθηση των επιπέδων ασβεστίου και φωσφόρου είναι κρίσιμη για την πρόληψη της νεφρικής οστεοδυστροφίας (Hogg et al., 2003).

Η πρώιμη διάγνωση και η τακτική παρακολούθηση μπορούν να αποτρέψουν πολλές από τις επιπλοκές που συνδέονται με την προχωρημένη XNN. Η έγκαιρη έναρξη κατάλληλης θεραπείας μπορεί να μειώσει την ανάγκη για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των παιδιών και των οικογενειών τους. Η διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας και η μείωση των συμπτωμάτων επιτρέπουν στα παιδιά να αναπτύσσονται φυσιολογικά και να διατηρούν μια

φυσιολογική δραστηριότητα, γεγονός που είναι σημαντικό για τη σωματική και ψυχική τους ευεξία (Harambat et al., 2012).

Επιπλέον, η παρακολούθηση προσφέρει την ευκαιρία εκπαίδευσης των παιδιών και των οικογενειών τους σχετικά με τη ΧΝΝ, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τη σημασία της συμμόρφωσης με τη θεραπεία και των αλλαγών στον τρόπο ζωής, όπως η υγιεινή διατροφή και η άσκηση. Η εμπλοκή των οικογενειών στη φροντίδα των παιδιών είναι κρίσιμη, καθώς μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και να μειώσει τον ψυχολογικό φόρτο που συνδέεται με τη χρόνια ασθένεια (Warady et al., 2014).

Η πρώιμη διάγνωση και παρακολούθηση των παιδιών με ΧΝΝ προσφέρουν πολύτιμα δεδομένα για την κατανόηση της πορείας της νόσου και την ανάπτυξη νέων θεραπευτικών στρατηγικών. Η πρόοδος στη γενετική ανάλυση επιτρέπει την αναγνώριση γενετικών παραγόντων που σχετίζονται με τη ΧΝΝ, δίνοντας τη δυνατότητα για την ανάπτυξη εξατομικευμένων προσεγγίσεων στη θεραπεία και την πρόληψη (Vivante & Hildebrandt, 2016). Επιπλέον, η ανάπτυξη νέων φαρμάκων και βιολογικών θεραπειών για την αντιμετώπιση της φλεγμονής και της σπειραματικής βλάβης προσφέρει ελπίδες για βελτίωση των αποτελεσμάτων της ΧΝΝ στα παιδιά.

Η πρώιμη διάγνωση και η συνεχής παρακολούθηση συνεισφέρουν ουσιαστικά στην καλύτερη κατανόηση και διαχείριση της ΧΝΝ, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να προσαρμόζουν τη φροντίδα τους και να προσφέρουν τις καλύτερες δυνατές προοπτικές για τα παιδιά με ΧΝΝ (Warady et al., 2014; Harambat et al., 2012).

6.Θεραπεία και Διαχείριση της ΧΝΝ στα Παιδιά

6.1.Συντηρητική θεραπεία: διαιτητικές αλλαγές, φαρμακευτική αγωγή

Η συντηρητική θεραπεία αποτελεί την πρωταρχική προσέγγιση για τη διαχείριση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (ΧΝΝ) στα παιδιά, ιδιαίτερα σε αρχικά στάδια, με στόχο την καθυστέρηση της εξέλιξης της νόσου και την ανακούφιση των συμπτωμάτων. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει τόσο διαιτητικές αλλαγές όσο και φαρμακευτική αγωγή, προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε παιδιού, ανάλογα με το στάδιο της νόσου και την ύπαρξη επιπλοκών (Harambat et al., 2012).

Οι διαιτητικές αλλαγές αποτελούν σημαντικό τμήμα της συντηρητικής θεραπείας, καθώς βοηθούν στη διατήρηση της ισορροπίας των ηλεκτρολυτών και στη μείωση του φορτίου των νεφρών. Η δίαιτα πρέπει να είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και κατάλληλη για την ηλικία και τις ανάγκες του παιδιού, εξασφαλίζοντας την ανάπτυξή του, ενώ παράλληλα περιορίζει τις ουσίες που μπορούν να επιβαρύνουν τους νεφρούς (Warady et al., 2014).

- **Περιορισμός Πρωτεΐνης:** Η υπερβολική κατανάλωση πρωτεΐνης μπορεί να αυξήσει το μεταβολικό φορτίο των νεφρών. Σε παιδιά με ΧΝΝ, η πρόσληψη πρωτεΐνης περιορίζεται συχνά σε επίπεδα που επαρκούν για την ανάπτυξη, χωρίς να προκαλούν υπερβολική παραγωγή αποβλήτων που χρειάζονται αποβολή από τους νεφρούς. Ο περιορισμός πρωτεΐνης μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της πρωτεϊνουρίας και στη βελτίωση της κατάστασης του παιδιού (Hogg et al., 2003).
- **Περιορισμός Νατρίου και Υγρών:** Σε παιδιά με υπέρταση ή οίδημα λόγω ΧΝΝ, η μείωση της πρόσληψης νατρίου και υγρών είναι απαραίτητη για τον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης και την πρόληψη της κατακράτησης υγρών. Τα παιδιά πρέπει να αποφεύγουν τα επεξεργασμένα τρόφιμα και τα αλμυρά σνακ, ενώ η πρόσληψη υγρών προσαρμόζεται ανάλογα με την έκταση της νεφρικής βλάβης και την παραγωγή ούρων (Flynn et al., 2014).
- **Ρύθμιση Ασβεστίου και Φωσφόρου:** Η διατήρηση ισορροπημένων επιπέδων ασβεστίου και φωσφόρου είναι σημαντική για την πρόληψη της νεφρικής οστεοδυστροφίας, μιας σοβαρής διαταραχής των οστών που εμφανίζεται συχνά σε παιδιά με ΧΝΝ. Η πρόσληψη τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε φωσφόρο περιορίζεται, ενώ μπορεί να συνιστάται η λήψη συμπληρωμάτων ασβεστίου και βιταμίνης D για τη ρύθμιση αυτών των επιπέδων (Warady & Chadha, 2007).

Η φαρμακευτική αγωγή στην ΧΝΝ στοχεύει στην αντιμετώπιση των επιπλοκών της νόσου και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών. Η φαρμακευτική αγωγή πρέπει να προσαρμόζεται στις

ανάγκες του κάθε ασθενούς, λαμβάνοντας υπόψη το στάδιο της ΧΝΝ, τα συμπτώματα και τις συγκεκριμένες επιπλοκές (Hildebrandt, 2010).

- **Αντιυπερτασικά Φάρμακα:** Η υπέρταση είναι συχνή στα παιδιά με ΧΝΝ και συνδέεται με ταχύτερη εξέλιξη της νόσου. Τα αντιυπερτασικά φάρμακα, όπως οι αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτασίνης (ACE inhibitors) και οι αναστολείς των υποδοχέων της αγγειοτασίνης (ARBs), χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και την προστασία των νεφρών. Αυτά τα φάρμακα μπορούν επίσης να μειώσουν την πρωτεϊνουρία, βοηθώντας στη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας (Flynn et al., 2014).
- **Αναστολείς Φωσφόρου:** Δεδομένου ότι η ΧΝΝ μπορεί να προκαλέσει αυξημένα επίπεδα φωσφόρου, οι αναστολείς φωσφόρου χορηγούνται για να αποτρέψουν την απορρόφηση του φωσφόρου από την τροφή. Αυτό συμβάλλει στη ρύθμιση της ισορροπίας του φωσφόρου και στην πρόληψη της νεφρικής οστεοδυστροφίας (Warady et al., 2014).
- **Ερυθροποιητίνη και Σίδηρος:** Η αναιμία είναι μια συχνή επιπλοκή της ΧΝΝ και προκαλείται από τη μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης, της ορμόνης που ρυθμίζει την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η θεραπεία με ανασυνδυασμένη ερυθροποιητίνη και συμπληρώματα σιδήρου βοηθά στη βελτίωση της αναιμίας και ενισχύει την ποιότητα ζωής των παιδιών (Hogg et al., 2003).
- **Βιταμίνη D:** Η ενεργή μορφή της βιταμίνης D χορηγείται σε παιδιά με ΧΝΝ για να βοηθήσει στην απορρόφηση του ασβεστίου και στη ρύθμιση του μεταβολισμού του φωσφόρου. Η έλλειψη βιταμίνης D μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στα οστά, οπότε η χορήγησή της είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της υγείας των οστών (Warady & Chadha, 2007).
- **Αντιμετώπιση Μεταβολικής Οξέωσης:** Σε προχωρημένα στάδια ΧΝΝ, μπορεί να εμφανιστεί μεταβολική οξέωση, που προκαλείται από την αδυναμία των νεφρών να απομακρύνουν τα οξέα από τον οργανισμό. Τα διττανθρακικά χρησιμοποιούνται για την εξουδετέρωση της οξέωσης και τη βελτίωση της ισορροπίας του pH στο αίμα, βοηθώντας έτσι στη μείωση των επιπτώσεων της ΧΝΝ (Hildebrandt, 2010).

Η συντηρητική θεραπεία για τη ΧΝΝ στα παιδιά είναι θεμελιώδης για την επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου και τη διασφάλιση της καλύτερης δυνατής ποιότητας ζωής. Η εφαρμογή εξατομικευμένων διαιτητικών και φαρμακευτικών παρεμβάσεων μπορεί να καθυστερήσει την εξέλιξη της ΧΝΝ και να επιτρέψει στα παιδιά να αναπτυχθούν και να ζήσουν με μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια (Harambat et al., 2012; Warady et al., 2014).

6.2.Χειρουργικές επεμβάσεις για διόρθωση συγγενών ανωμαλιών.

Οι χειρουργικές επεμβάσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στη θεραπεία της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά, ειδικά όταν η αιτία της νόσου σχετίζεται με συγγενείς ανωμαλίες του ουροποιητικού συστήματος. Οι ανωμαλίες αυτές, γνωστές ως συγγενείς ανωμαλίες των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος (CAKUT), αποτελούν μια από τις κύριες αιτίες XNN στην παιδική ηλικία. Μέσω χειρουργικών επεμβάσεων, οι γιατροί μπορούν να διορθώσουν δομικά προβλήματα που εμποδίζουν την ομαλή λειτουργία των νεφρών και του ουροποιητικού συστήματος, βοηθώντας έτσι στην πρόληψη περαιτέρω βλάβης και στην αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας (Harambat et al., 2012).

Οπισθίες Βαλβίδες της Ουρήθρας (PUV)

Μια από τις πιο συχνές συγγενείς ανωμαλίες που απαιτεί χειρουργική αντιμετώπιση είναι οι οπισθίες βαλβίδες της ουρήθρας (Posterior Urethral Valves - PUV), μια κατάσταση κατά την οποία υπάρχουν μικρές μεμβράνες που εμποδίζουν την ούρηση. Η παρεμπόδιση της ροής των ούρων μπορεί να προκαλέσει πίεση στους νεφρούς, οδηγώντας σε υδρονέφρωση (συσσώρευση υγρού στους νεφρούς) και σταδιακή βλάβη του ιστού των νεφρών. Η χειρουργική επέμβαση για την αφαίρεση αυτών των βαλβίδων πραγματοποιείται συνήθως μέσω της ουρήθρας (με διουρηθρική εκτομή) και έχει στόχο τη βελτίωση της ροής των ούρων και την προστασία των νεφρών από περαιτέρω βλάβη (Warady et al., 2014).

Κυστεουρητηρική Παλινδρόμηση (VUR)

Η κυστεουρητηρική παλινδρόμηση (Vesicoureteral Reflux - VUR) είναι μια άλλη συγγενής ανωμαλία που μπορεί να οδηγήσει σε XNN και αφορά την παλινδρόμηση των ούρων από την κύστη προς τους νεφρούς. Αυτή η κατάσταση μπορεί να προκαλέσει επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και ουλές στους νεφρούς, οι οποίες επιδεινώνουν τη νεφρική λειτουργία. Η χειρουργική θεραπεία της VUR περιλαμβάνει την τοποθέτηση ενός ενθέματος στον ουρητήρα για να αποτραπεί η παλινδρόμηση των ούρων ή, σε σοβαρές περιπτώσεις, την ανακατασκευή της σύνδεσης του ουρητήρα με την κύστη (reimplantation), που εμποδίζει την επιστροφή των ούρων στους νεφρούς και μειώνει τον κίνδυνο επιπλοκών (Hogg et al., 2003).

Υδρονέφρωση

Η υδρονέφρωση, η οποία προκαλείται συνήθως από αποφρακτικές ουροπάθειες, είναι μια κατάσταση στην οποία η ροή των ούρων μπλοκάρεται, προκαλώντας διόγκωση του νεφρού. Μια από τις κύριες αιτίες της υδρονέφρωσης είναι η αποφρακτική ουρητηροπυελοστένωση (UPJ obstruction), που οφείλεται στη στένωση της σύνδεσης μεταξύ της νεφρικής πυέλου και του ουρητήρα. Η χειρουργική αντιμετώπιση περιλαμβάνει πυελοπλαστική, μια διαδικασία κατά την οποία αφαιρείται το στενό

τμήμα και επανασυνδέεται ο ουρητήρας με την πυέλο. Αυτή η διαδικασία αποκαθιστά την ομαλή ροή των ούρων, μειώνοντας την πίεση στους νεφρούς και βελτιώνοντας τη νεφρική λειτουργία (Hildebrandt, 2010).

Διπλός Ουρητήρας

Ο διπλός ουρητήρας είναι μια ανατομική ανωμαλία όπου ο κάθε νεφρός έχει δύο ουρητήρες αντί για έναν, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αποφράξεις, λοιμώξεις και παλινδρόμηση των ούρων. Σε περιπτώσεις που προκαλούνται επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις ή άλλες επιπλοκές, μπορεί να απαιτείται χειρουργική παρέμβαση για την αφαίρεση του υπεράριθμου ουρητήρα ή τη διόρθωση της παθολογικής σύνδεσής του με την κύστη. Η επέμβαση αυτή μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση της φυσιολογικής ροής των ούρων και στη μείωση του κινδύνου μόλυνσης και νεφρικής βλάβης (Warady et al., 2014).

Πολυκυστική Νόσος των Νεφρών

Η πολυκυστική νόσος των νεφρών είναι μια κληρονομική πάθηση που χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη πολλαπλών κύστεων στους νεφρούς, οι οποίες ασκούν πίεση στον υγιή ιστό και μειώνουν την νεφρική λειτουργία. Αν και η χειρουργική αντιμετώπιση δεν είναι η κύρια θεραπεία, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί να αφαιρεθούν μεγάλες κύστες που προκαλούν πόνο ή άλλες επιπλοκές. Η αφαίρεση των κύστεων μπορεί να μειώσει την πίεση στους νεφρούς και να βελτιώσει την άνεση των ασθενών (Wilson, 2004).

Οι χειρουργικές επεμβάσεις για τη διόρθωση των συγγενών ανωμαλιών είναι κρίσιμες για την πρόληψη της προοδευτικής βλάβης των νεφρών στα παιδιά με ΧΝΝ. Εάν οι ανωμαλίες αυτές δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, μπορούν να οδηγήσουν σε μακροχρόνια επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας, αυξάνοντας τον κίνδυνο τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας. Η πρώιμη χειρουργική αντιμετώπιση συμβάλλει στην αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, στη μείωση των συμπτωμάτων και στην προαγωγή της υγείας και της ποιότητας ζωής των παιδιών με ΧΝΝ (Harambat et al., 2012).

Η έγκαιρη διάγνωση και παρέμβαση με τις κατάλληλες χειρουργικές μεθόδους μπορεί να αποτρέψει την εξέλιξη της ΧΝΝ και να προσφέρει στα παιδιά καλύτερες προοπτικές για ένα υγιές μέλλον, με ελάχιστες επιπλοκές από την πλευρά της νεφρικής λειτουργίας (Warady et al., 2014; Hogg et al., 2003).

6.3. Αιμοκάθαρση και μεταμόσχευση νεφρού

Σε προχωρημένα στάδια Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN), όπου η νεφρική λειτουργία έχει υποστεί σημαντική απώλεια και τα συντηρητικά μέτρα δεν επαρκούν, οι κύριες επιλογές θεραπείας περιλαμβάνουν την αιμοκάθαρση και τη μεταμόσχευση νεφρού. Αυτές οι θεραπευτικές επιλογές είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών με τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας (End-Stage Renal Disease - ESRD) (Warady & Chadha, 2007).

Αιμοκάθαρση

Η αιμοκάθαρση είναι μια μέθοδος εξωσωματικής κάθαρσης που απομακρύνει τα απόβλητα και την περίσσεια υγρών από το αίμα, υποκαθιστώντας τη λειτουργία των νεφρών. Στα παιδιά με ESRD, η αιμοκάθαρση μπορεί να βελτιώσει την κατάσταση της υγείας τους και να παρατείνει την επιβίωση μέχρι να καταστεί δυνατή η μεταμόσχευση νεφρού. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι αιμοκάθαρσης που χρησιμοποιούνται στα παιδιά:

- **Αιμοδιήθηση:** Η αιμοδιήθηση περιλαμβάνει τη χρήση ενός μηχανήματος που φιλτράρει το αίμα του παιδιού μέσω μιας μεμβράνης, αφαιρώντας τοξίνες, περίσσεια υγρά και άλατα. Το φιλτραρισμένο αίμα επιστρέφεται στο σώμα του παιδιού, και η διαδικασία επαναλαμβάνεται αρκετές φορές την εβδομάδα σε νοσοκομειακό περιβάλλον. Η αιμοδιήθηση είναι η πιο κοινή μορφή αιμοκάθαρσης για παιδιά, αλλά απαιτεί τακτικές επισκέψεις σε κέντρο αιμοκάθαρσης και μπορεί να επηρεάσει την καθημερινή ζωή και τη σχολική απόδοση των παιδιών (Flynn et al., 2014).
- **Περιτοναϊκή Αιμοκάθαρση:** Η περιτοναϊκή αιμοκάθαρση χρησιμοποιεί το περιτόναιο, μια μεμβράνη στην κοιλιακή κοιλότητα, για τη διήθηση των αποβλήτων από το αίμα. Ένας καθετήρας τοποθετείται στην κοιλιακή κοιλότητα και χρησιμοποιείται για την έγχυση διαλύματος κάθαρσης, το οποίο απορροφά τις τοξίνες και στη συνέχεια απομακρύνεται. Η περιτοναϊκή αιμοκάθαρση μπορεί να γίνει στο σπίτι, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευελιξία και αυτονομία στο παιδί, αλλά απαιτεί εκπαίδευση και προσοχή στην απολύμανση για την πρόληψη λοιμώξεων (Warady et al., 2014).

Η αιμοκάθαρση είναι αποτελεσματική στη διατήρηση της ζωής των παιδιών με ESRD, αλλά δεν αντικαθιστά πλήρως τη λειτουργία των νεφρών και μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές, όπως υπέρταση, αναιμία, και διαταραχές των οστών. Ως εκ τούτου, συχνά θεωρείται μια προσωρινή λύση, έως ότου καταστεί εφικτή η μεταμόσχευση νεφρού.

Μεταμόσχευση Νεφρού

Η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί την προτιμώμενη θεραπεία για τα παιδιά με ESRD, καθώς προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής και πιο μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σε σύγκριση με την αιμοκάθαρση. Η μεταμόσχευση περιλαμβάνει την αντικατάσταση του πάσχοντος νεφρού με ένα υγιές νεφρό, είτε από ζώντα είτε από αποθανόντα δότη. Ο νέος νεφρός μπορεί να αναλάβει πλήρως τη λειτουργία της διήθησης του αίματος, αποκαθιστώντας τη φυσιολογική νεφρική λειτουργία (Harambat et al., 2012).

- **Ζωντανοί Δότες:** Σε πολλές περιπτώσεις, οι γονείς ή άλλοι συγγενείς είναι πρόθυμοι να δωρίσουν ένα νεφρό, εφόσον είναι συμβατοί. Η μεταμόσχευση από ζώντα δότη συνήθως προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα, λόγω της άμεσης διαθεσιμότητας του μοσχεύματος και της υψηλότερης συμβατότητας. Επιπλέον, μειώνει τον χρόνο αναμονής και την έκθεση του παιδιού στην αιμοκάθαρση, η οποία μπορεί να επιδεινώσει τη νεφρική ανεπάρκεια (Warady & Chadha, 2007).
- **Αποθανόντες Δότες:** Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ζωντανός δότης, η μεταμόσχευση μπορεί να γίνει από αποθανόντα δότη. Ωστόσο, τα παιδιά μπορεί να χρειαστεί να περιμένουν για το κατάλληλο μόσχευμα, και ο χρόνος αναμονής ποικίλλει ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και τη συμβατότητα. Παρά τις προκλήσεις αυτές, η μεταμόσχευση από αποθανόντα δότη παραμένει μια βιώσιμη επιλογή που μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα ζωής και την επιβίωση του παιδιού (Hildebrandt, 2010).

Μετά τη μεταμόσχευση, τα παιδιά χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση και ανοσοκατασταλτική θεραπεία για να αποφευχθεί η απόρριψη του μοσχεύματος. Τα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα, ωστόσο, έχουν παρενέργειες και απαιτούν προσοχή στη διαχείριση για την αποφυγή λοιμώξεων και άλλων επιπλοκών (Wilson, 2004). Παρά τις προκλήσεις αυτές, η μεταμόσχευση νεφρού θεωρείται η πλέον επιθυμητή θεραπευτική επιλογή για παιδιά με ESRD, προσφέροντας μεγαλύτερη ανεξαρτησία και αυξημένη μακροχρόνια επιβίωση σε σύγκριση με την αιμοκάθαρση (Warady et al., 2014).

Η επιλογή μεταξύ αιμοκάθαρσης και μεταμόσχευσης νεφρού εξαρτάται από την κατάσταση του κάθε παιδιού, τη διαθεσιμότητα μοσχεύματος, και τις προτιμήσεις της οικογένειας. Παρά τις προκλήσεις και τους περιορισμούς, και οι δύο θεραπείες προσφέρουν ελπίδα και υποστήριξη για τα παιδιά με XNN, επιτρέποντάς τους να ζήσουν μια πιο πλήρη και υγιή ζωή (Harambat et al., 2012; Warady & Chadha, 2007).

6.4. Ψυχολογική υποστήριξη παιδιών και οικογενειών

Η διάγνωση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) και η ανάγκη για θεραπείες όπως η αιμοκάθαρση και η μεταμόσχευση νεφρού αποτελούν πηγές σοβαρής ψυχολογικής επιβάρυνσης τόσο για τα παιδιά όσο και για τις οικογένειές τους. Η ψυχολογική υποστήριξη είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση της συναισθηματικής πίεσης που συνεπάγεται η ζωή με XNN, ενώ συμβάλλει στην ενίσχυση της συμμόρφωσης με τη θεραπεία και την προσαρμογή στις απαιτήσεις της καθημερινότητας (Warady et al., 2014).

Συναισθηματικές Προκλήσεις για τα Παιδιά

Τα παιδιά με XNN συχνά βιώνουν άγχος, φόβο και θλίψη λόγω της χρόνιας φύσης της νόσου και των απαιτητικών θεραπειών. Οι επαναλαμβανόμενες ιατρικές επισκέψεις, η ανάγκη για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση, καθώς και οι περιορισμοί στη σωματική δραστηριότητα και τη διατροφή μπορεί να επηρεάσουν την αυτοεκτίμηση και την ψυχολογική τους ευεξία (Hogg et al., 2003). Επιπλέον, η συχνή απουσία από το σχολείο και τις κοινωνικές δραστηριότητες μπορεί να προκαλέσει αίσθημα απομόνωσης και να επηρεάσει την κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών.

Η παροχή ψυχολογικής υποστήριξης, μέσω θεραπευτικών συνεδριών με ψυχολόγο ή ψυχοθεραπευτή, μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να διαχειριστούν τα συναισθήματά τους, να αναπτύξουν μηχανισμούς αντιμετώπισης και να προσαρμοστούν καλύτερα στις προκλήσεις της ασθένειας. Οι ομαδικές συνεδρίες με άλλα παιδιά που αντιμετωπίζουν παρόμοιες καταστάσεις μπορούν επίσης να παρέχουν υποστήριξη και να μειώσουν την αίσθηση απομόνωσης (Warady & Chadha, 2007).

Συναισθηματικές Προκλήσεις για τις Οικογένειες

Οι γονείς και τα αδέρφια των παιδιών με XNN συχνά βιώνουν αυξημένο άγχος, αίσθημα αβεβαιότητας και οικονομική πίεση. Οι γονείς καλούνται να αναλάβουν τον ρόλο του φροντιστή, διαχειριζόμενοι τις ανάγκες του παιδιού τους για συνεχή ιατρική παρακολούθηση, θεραπείες και διατροφικούς περιορισμούς, ενώ πρέπει παράλληλα να υποστηρίξουν την ψυχολογική ευεξία του παιδιού (Harambat et al., 2012). Το αίσθημα της ευθύνης και η καθημερινή ενασχόληση με την ασθένεια μπορεί να προκαλέσουν ψυχική κόπωση, άγχος και ακόμα και ενοχές.

Η παροχή ψυχολογικής υποστήριξης στις οικογένειες, μέσω ατομικών ή οικογενειακών συνεδριών, μπορεί να συμβάλλει στην ανακούφιση της συναισθηματικής επιβάρυνσης και στη βελτίωση της ψυχικής ανθεκτικότητας. Επιπλέον, η ψυχοεκπαίδευση βοηθά τους γονείς να κατανοήσουν την κατάσταση του παιδιού τους, να αναγνωρίσουν τους τρόπους διαχείρισης της ασθένειας και να αναπτύξουν στρατηγικές υποστήριξης που θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής του παιδιού και της οικογένειας συνολικά (Flynn et al., 2014).

Εκπαίδευση και Υποστήριξη των Γονέων

Η εκπαίδευση των γονέων σχετικά με τη ΧΝΝ και τις θεραπευτικές επιλογές είναι εξίσου σημαντική για τη διασφάλιση της σωστής φροντίδας του παιδιού. Οι γονείς πρέπει να γνωρίζουν πώς να αντιμετωπίζουν τις ανάγκες του παιδιού τους, να παρακολουθούν την υγεία του και να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τις ιατρικές οδηγίες. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα και τα σεμινάρια για γονείς προσφέρουν πολύτιμη πληροφόρηση για τη διαχείριση των ιατρικών, διατροφικών και ψυχολογικών πτυχών της ΧΝΝ και επιτρέπουν στους γονείς να αισθάνονται περισσότερο εξοπλισμένοι και ασφαλείς στον ρόλο τους (Hildebrandt, 2010).

6.4.4 Υποστήριξη από Κοινωνικές Υπηρεσίες και Οργανισμούς

Η συνεργασία με κοινωνικές υπηρεσίες και μη κυβερνητικούς οργανισμούς μπορεί επίσης να προσφέρει σημαντική ανακούφιση στις οικογένειες των παιδιών με ΧΝΝ. Οι οργανισμοί αυτοί μπορούν να παρέχουν πληροφορίες, συναισθηματική υποστήριξη και οικονομική βοήθεια για την κάλυψη των εξόδων της ιατρικής φροντίδας και της θεραπείας. Οι γονείς και οι φροντιστές μπορούν να επωφεληθούν από τέτοιες πηγές υποστήριξης για την αντιμετώπιση της συναισθηματικής και οικονομικής πίεσης, ενισχύοντας έτσι τη συνολική ανθεκτικότητα της οικογένειας (Wilson, 2004).

Η ψυχολογική υποστήριξη αποτελεί έναν από τους ακρογωνιαίους λίθους της διαχείρισης της ΧΝΝ στα παιδιά και τις οικογένειές τους, καθώς ενισχύει την ικανότητά τους να αντιμετωπίζουν την καθημερινότητα με αισιοδοξία και ελπίδα. Η συστηματική υποστήριξη βοηθά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τόσο του παιδιού όσο και της οικογένειας, εξασφαλίζοντας ότι θα μπορέσουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της μακροχρόνιας θεραπείας (Warady et al., 2014; Harambat et al., 2012).

7.Πρόγνωση και Μακροχρόνιες Επιπτώσεις της ΧΝΝ στα Παιδιά

7.1.Ποιότητα ζωής και λειτουργικές ικανότητες.

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής και τις λειτουργικές ικανότητες των παιδιών, καθώς η αντιμετώπιση της ασθένειας απαιτεί διαρκή φροντίδα, θεραπεία και συχνές ιατρικές επισκέψεις. Τα παιδιά με ΧΝΝ αντιμετωπίζουν όχι μόνο σωματικές προκλήσεις αλλά και ψυχοκοινωνικές δυσκολίες, που επηρεάζουν την καθημερινότητά τους και τη συνολική τους ευεξία. Ο βαθμός επίδρασης εξαρτάται από τη σοβαρότητα της νόσου, την ηλικία του παιδιού, και την αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής προσέγγισης (Harambat et al., 2012).

Σωματικές και Λειτουργικές Επιδράσεις

Τα παιδιά με προχωρημένη ΧΝΝ συχνά παρουσιάζουν μειωμένη σωματική αντοχή και δυσκολία στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως το παιχνίδι, η άθληση και οι κοινωνικές συναναστροφές. Οι περιορισμοί στη διατροφή και την πρόσληψη υγρών, καθώς και η ανάγκη για αιμοκάθαρση ή άλλες θεραπείες, επηρεάζουν τη σωματική ανάπτυξη και την ενέργεια των παιδιών, περιορίζοντας την ικανότητά τους να συμμετέχουν σε δραστηριότητες της ηλικίας τους (Warady et al., 2014).

Η σωματική κόπωση και η μειωμένη αντοχή μπορεί να προκύψουν από αναιμία, υποσιτισμό ή άλλες μεταβολικές ανισορροπίες που συνδέονται με τη ΧΝΝ. Οι διαταραχές στη λειτουργία των οστών, όπως η νεφρική οστεοδυστροφία, προκαλούν προβλήματα στην κινητικότητα και ενδέχεται να αυξήσουν τον κίνδυνο καταγμάτων, επιβαρύνοντας περαιτέρω την ποιότητα ζωής των παιδιών (Hogg et al., 2003).

Ψυχοκοινωνικές Επιπτώσεις

Η χρόνια φύση της ΧΝΝ, η απομόνωση από τις σχολικές και κοινωνικές δραστηριότητες, και οι τακτικές ιατρικές διαδικασίες μπορούν να επηρεάσουν την ψυχολογική κατάσταση των παιδιών. Πολλά παιδιά βιώνουν άγχος, κατάθλιψη και χαμηλή αυτοεκτίμηση, καθώς αισθάνονται διαφορετικά από τους συνομηλίκους τους. Η διαταραγμένη σχολική τους ζωή λόγω απουσιών και η αδυναμία συμμετοχής σε ομαδικές δραστηριότητες επιδεινώνουν την αίσθηση της απομόνωσης και δυσκολεύουν την κοινωνική τους ανάπτυξη (Flynn et al., 2014).

Η ανάγκη για συμμόρφωση με τους περιορισμούς της θεραπείας μπορεί επίσης να δημιουργήσει αισθήματα θυμού και απογοήτευσης στα παιδιά, επηρεάζοντας αρνητικά την ψυχολογική τους ευεξία. Η ψυχολογική υποστήριξη, η συμμετοχή σε θεραπευτικές ομάδες, και η ενσωμάτωση σε κοινωνικές

δραστηριότητες που προσαρμόζονται στις ανάγκες τους μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση αυτών των αρνητικών επιδράσεων και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους (Warady & Chadha, 2007).

Εκπαιδευτικές και Κοινωνικές Δραστηριότητες

Τα παιδιά με ΧΝΝ συχνά δυσκολεύονται να παρακολουθήσουν το σχολείο και να συμμετέχουν σε κοινωνικές δραστηριότητες εξαιτίας των ιατρικών τους υποχρεώσεων. Η απουσία από το σχολείο και οι δυσκολίες στη μάθηση λόγω κόπωσης και συναισθηματικής επιβάρυνσης μπορούν να επηρεάσουν την ακαδημαϊκή τους απόδοση και να περιορίσουν τις μελλοντικές τους προοπτικές (Harambat et al., 2012).

Η παροχή εξατομικευμένης εκπαιδευτικής υποστήριξης, όπως η κατ' οίκον διδασκαλία ή η υποστήριξη εντός του σχολείου, μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά με ΧΝΝ να διατηρήσουν την επαφή τους με την εκπαίδευση και να μειώσει τις επιπτώσεις στην ακαδημαϊκή τους πορεία. Παράλληλα, η ενθάρρυνση της συμμετοχής τους σε προσαρμοσμένες κοινωνικές δραστηριότητες μπορεί να βελτιώσει τη ψυχοκοινωνική τους ευεξία και να ενισχύσει την αυτοπεποίθησή τους (Wilson, 2004).

Η ποιότητα ζωής των παιδιών με ΧΝΝ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ολοκληρωμένη υποστήριξη που λαμβάνουν σε επίπεδο υγειονομικής περίθαλψης, ψυχολογικής υποστήριξης και εκπαιδευτικής προσαρμογής. Μέσω της διαρκούς φροντίδας, της έγκαιρης παρέμβασης και της προσαρμογής της καθημερινότητας στις ανάγκες τους, τα παιδιά μπορούν να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη και υγιή παιδική ηλικία, παρά τους περιορισμούς της ασθένειας (Warady et al., 2014; Harambat et al., 2012).

7.2.Επιπτώσεις στην ανάπτυξη και ψυχολογική υγεία

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη και την ψυχολογική υγεία των παιδιών, οι οποίες συχνά παραμένουν καθοριστικές κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Η χρόνια φύση της νόσου, οι συχνές ιατρικές παρεμβάσεις, και οι περιορισμοί στη διατροφή και τη δραστηριότητα επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη και την ψυχοκοινωνική ευημερία, δημιουργώντας προκλήσεις για το παιδί και την οικογένειά του (Harambat et al., 2012).

Επιδράσεις στη Σωματική Ανάπτυξη

Τα παιδιά με ΧΝΝ συχνά αντιμετωπίζουν αναπτυξιακές καθυστερήσεις λόγω των διατροφικών και μεταβολικών διαταραχών που συνοδεύουν την ασθένεια. Η ανεπάρκεια στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, η κατακράτηση υγρών, και οι μεταβολικές διαταραχές όπως η υπερκαλιαιμία και η υπερφωσφαταιμία επηρεάζουν την ανάπτυξη των οστών και του μυϊκού ιστού. Πολλά παιδιά με ΧΝΝ

εμφανίζουν καθυστέρηση στο ύψος και στη γενική σωματική ανάπτυξη, καθώς οι νεφροί δεν μπορούν να ρυθμίσουν κατάλληλα την ισορροπία των θρεπτικών στοιχείων και των ορμονών που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη (Warady et al., 2014).

Επιπλέον, η αναιμία, η οποία είναι συχνή στα παιδιά με ΧΝΝ, μειώνει την παροχή οξυγόνου στους ιστούς και επηρεάζει την ενεργητικότητα και τη σωματική αντοχή. Η χορήγηση ερυθροποιητίνης και συμπληρωμάτων σιδήρου μπορεί να βελτιώσει τη σωματική κατάσταση, αλλά συχνά δεν επαρκεί για να εξαλείψει τις αναπτυξιακές ανεπάρκειες, ειδικά σε παιδιά με προχωρημένη νόσο (Hogg et al., 2003).

Ψυχολογικές Επιπτώσεις

Η ΧΝΝ και οι περιορισμοί που τη συνοδεύουν έχουν ισχυρές επιπτώσεις στην ψυχολογική υγεία των παιδιών. Η χρόνια φύση της νόσου και οι απαιτητικές θεραπείες, όπως η αιμοκάθαρση και η τακτική λήψη φαρμάκων, προκαλούν άγχος και κατάθλιψη. Τα παιδιά μπορεί να βιώνουν αισθήματα διαφορετικότητας, απομόνωσης και χαμηλής αυτοεκτίμησης, ειδικά αν απουσιάζουν συχνά από το σχολείο και δεν συμμετέχουν σε κοινωνικές δραστηριότητες με τους συνομηλίκους τους (Flynn et al., 2014).

Το άγχος και η κατάθλιψη μπορεί να επιδεινωθούν λόγω των περιορισμών στη διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα, καθώς και από τον συνεχή έλεγχο και τη φροντίδα που απαιτεί η κατάσταση της υγείας τους. Ο ψυχολογικός φόρτος επιβαρύνεται όταν τα παιδιά αισθάνονται ότι δεν μπορούν να συμμετέχουν πλήρως στη ζωή των συνομηλίκων τους ή ανησυχούν για το μέλλον τους και τις συνέπειες της νόσου. Η υποστήριξη από ψυχολόγους και άλλους επαγγελματίες ψυχικής υγείας είναι απαραίτητη για να βοηθήσει τα παιδιά να διαχειριστούν τα συναισθήματά τους και να προσαρμοστούν καλύτερα στην κατάστασή τους (Harambat et al., 2012).

Κοινωνική Ανάπτυξη και Συμπεριφορά

Τα παιδιά με ΧΝΝ συχνά δυσκολεύονται να αναπτύξουν υγιείς κοινωνικές δεξιότητες λόγω των περιορισμών που τους επιβάλλει η νόσος. Οι απουσίες από το σχολείο και η μειωμένη συμμετοχή σε κοινωνικές και σχολικές δραστηριότητες μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και να οδηγήσουν σε αισθήματα απομόνωσης. Αυτά τα παιδιά μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κοινωνικοποίηση και την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων, ενώ συχνά εκδηλώνουν άγχος ή αντικοινωνική συμπεριφορά ως αντίδραση στο άγχος και την πίεση της ασθένειας (Warady & Chadha, 2007).

Η δημιουργία υποστηρικτικών δικτύων, όπως ομάδες συνομηλίκων ή ψυχοκοινωνικές παρεμβάσεις, μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και στη βελτίωση της ψυχικής τους ευεξίας. Η συνεργασία με το σχολείο και η προσαρμογή του προγράμματος στις ανάγκες του παιδιού

μπορούν επίσης να μειώσουν την αίσθηση της απομόνωσης και να ενισχύσουν την κοινωνική του ανάπτυξη.

Η ΧΝΝ έχει βαθιές και πολυδιάστατες επιπτώσεις στην ανάπτυξη και την ψυχολογική υγεία των παιδιών. Η ολοκληρωμένη φροντίδα, που περιλαμβάνει τόσο τη σωματική όσο και την ψυχολογική υποστήριξη, είναι απαραίτητη για να μπορέσουν τα παιδιά αυτά να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της ασθένειας και να ζήσουν μια όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη ζωή (Harambat et al., 2012; Warady et al., 2014).

7.3.Προοπτικές βελτίωσης με νέες θεραπείες

Η εξέλιξη της ιατρικής έρευνας προσφέρει ελπιδοφόρες προοπτικές για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών με Χρόνια Νεφρική Νόσο (ΧΝΝ), καθώς νέες θεραπείες και τεχνολογίες αναπτύσσονται για την αντιμετώπιση της νόσου. Οι ερευνητικές προσπάθειες επικεντρώνονται τόσο στη βελτίωση των παραδοσιακών θεραπειών, όπως η αιμοκάθαρση και η μεταμόσχευση, όσο και στην ανάπτυξη καινοτόμων προσεγγίσεων, όπως η χρήση βλαστοκυττάρων και η γονιδιακή θεραπεία.

Βελτιώσεις στην Αιμοκάθαρση και τη Μεταμόσχευση

Η αιμοκάθαρση, αν και αποτελεσματική στην υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, επιβαρύνει την καθημερινή ζωή των παιδιών. Νέες τεχνολογίες στην αιμοκάθαρση, όπως οι φορητές συσκευές αιμοκάθαρσης, παρέχουν τη δυνατότητα για περισσότερη κινητικότητα και αυτονομία, επιτρέποντας στα παιδιά να διαχειρίζονται τη θεραπεία τους με μεγαλύτερη ευελιξία (Warady et al., 2014). Επίσης, η περιτοναϊκή αιμοκάθαρση έχει βελτιωθεί, με στόχο την αποφυγή λοιμώξεων και την καλύτερη διαχείριση των υγρών, προσφέροντας στα παιδιά μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια (Harambat et al., 2012).

Η μεταμόσχευση παραμένει η πιο αποτελεσματική μακροπρόθεσμη λύση για παιδιά με τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας. Οι προσπάθειες βελτίωσης των ανοσοκατασταλτικών θεραπειών και η ανάπτυξη θεραπειών ανοσορύθμισης στοχεύουν στη μείωση των παρενεργειών και στη μείωση του κινδύνου απόρριψης του μοσχεύματος. Η ανοσοθεραπεία είναι μια από τις υποσχόμενες μεθόδους που μπορεί να ενισχύσει την ανθεκτικότητα των μοσχευμάτων και να παρατείνει τη διάρκεια ζωής τους, επιτρέποντας στα παιδιά μια πιο φυσιολογική ζωή χωρίς συχνές αλλαγές μοσχευμάτων (Wilson, 2004).

Βλαστοκυτταρικές Θεραπείες

Η έρευνα για τη χρήση βλαστοκυττάρων στη θεραπεία της ΧΝΝ είναι σε πρώιμα στάδια αλλά δείχνει ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Τα βλαστοκύτταρα έχουν την ικανότητα να αναγεννούν ιστούς, γεγονός που ενισχύει την πιθανότητα να χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση της λειτουργίας των νεφρών.

Πειράματα σε ζωικά μοντέλα έχουν δείξει ότι τα βλαστοκύτταρα μπορούν να επιδιορθώσουν τον νεφρικό ιστό, μειώνοντας τη φλεγμονή και περιορίζοντας τη βλάβη που προκαλείται από τη ΧΝΝ (Papadopoulou et al., 2018). Αν και απαιτούνται περαιτέρω έρευνες για να διαπιστωθεί η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου στα παιδιά, η χρήση βλαστοκυττάρων προσφέρει μια προοπτική για θεραπείες που ενδέχεται να επιβραδύνουν ή ακόμα και να αναστρέψουν την εξέλιξη της ΧΝΝ.

Γονιδιακή Θεραπεία

Η γονιδιακή θεραπεία είναι μια καινοτόμος προσέγγιση που στοχεύει στη διόρθωση των γενετικών ανωμαλιών που προκαλούν τη ΧΝΝ. Σε περιπτώσεις όπου η νόσος οφείλεται σε κληρονομικές μεταλλάξεις, η γονιδιακή θεραπεία μπορεί να προσφέρει μια μακροχρόνια λύση διορθώνοντας τη γενετική αιτία της νόσου. Αν και η εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο, η τεχνολογία CRISPR/Cas9 και άλλες τεχνικές επεξεργασίας γονιδίων δείχνουν πολλές υποσχέσεις για την αντιμετώπιση της ΧΝΝ, ειδικά στις κληρονομικές μορφές της (Vivante & Hildebrandt, 2016). Αυτή η τεχνολογία μπορεί να μειώσει την ανάγκη για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση, προσφέροντας μια πιο βιώσιμη λύση για τη διαχείριση της νόσου.

Ανάπτυξη Νέων Φαρμακευτικών Θεραπειών

Η έρευνα για την ανάπτυξη νέων φαρμάκων που θα μειώνουν τη φλεγμονή και την ίνωση στους νεφρούς είναι επίσης σημαντική για τη θεραπεία της ΧΝΝ. Φαρμακευτικές ουσίες που στοχεύουν στους υποδοχείς της αγγειοτενσίνης, στους μεταγραφικούς παράγοντες που ελέγχουν τη φλεγμονή, ή ακόμα και στην αναστολή της πρωτεΐνουρίας, μπορεί να βελτιώσουν τη μακροχρόνια πρόγνωση των παιδιών με ΧΝΝ. Αυτά τα νέα φάρμακα βρίσκονται υπό ανάπτυξη και κλινικές δοκιμές, με ελπίδες ότι θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως στο μέλλον για την ανακούφιση των συμπτωμάτων και τη μείωση της προοδευτικής βλάβης των νεφρών (Warady et al., 2014).

Οι νέες αυτές θεραπείες και τεχνολογίες προσφέρουν ελπίδα για μια καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείριση της ΧΝΝ. Αν και πολλές από αυτές βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο, οι προοπτικές βελτίωσης της ποιότητας ζωής και της μακροχρόνιας πρόγνωσης των παιδιών με ΧΝΝ είναι πολλές και υποσχόμενες. Με τη συνεχιζόμενη έρευνα και την πρόοδο της ιατρικής, τα παιδιά με ΧΝΝ θα έχουν τη δυνατότητα να απολαύσουν μια ζωή με λιγότερους περιορισμούς και αυξημένες προοπτικές (Harambat et al., 2012; Warady et al., 2014).

8.Συμπεράσματα

8.1.Κύρια σημεία και ευρήματα της μελέτης

Η μελέτη αυτή αναδεικνύει τη σοβαρότητα και την πολυπλοκότητα της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά, παρουσιάζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη της νόσου και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τόσο οι ασθενείς όσο και οι οικογένειές τους. Τα κύρια σημεία και ευρήματα της μελέτης αφορούν τη διάγνωση, τη θεραπεία και τη μακροχρόνια διαχείριση της XNN, καθώς και τις επιπτώσεις που αυτή έχει στην ανάπτυξη, την ψυχολογική υγεία και την ποιότητα ζωής των παιδιών.

Αρχικά, αναδείχθηκε η σημασία της πρώιμης διάγνωσης και παρακολούθησης, καθώς τα αρχικά στάδια της XNN μπορεί να είναι ασυμπτωματικά. Η έγκαιρη διάγνωση επιτρέπει την εφαρμογή συντηρητικών θεραπευτικών προσεγγίσεων, όπως οι διαιτητικές αλλαγές και η φαρμακευτική αγωγή, οι οποίες μπορούν να καθυστερήσουν την εξέλιξη της νόσου και να περιορίσουν την ανάγκη για αιμοκάθαρση ή μεταμόσχευση.

Η θεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει επίσης τη χειρουργική διόρθωση των συγγενών ανωμαλιών του ουροποιητικού συστήματος, όταν είναι απαραίτητο, και την εφαρμογή αιμοκάθαρσης ή μεταμόσχευσης στα προχωρημένα στάδια της νόσου. Παράλληλα, η ψυχολογική υποστήριξη θεωρείται ουσιώδης για την αντιμετώπιση του ψυχικού φορτίου που συνεπάγεται η XNN, τόσο για τα παιδιά όσο και για τις οικογένειές τους.

Η XNN έχει μακροχρόνιες επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των παιδιών, επηρεάζοντας τη σωματική τους ανάπτυξη, τη λειτουργική τους ικανότητα και την ψυχοκοινωνική τους ευεξία. Τα παιδιά με XNN συχνά παρουσιάζουν αναπτυξιακές καθυστερήσεις και βιώνουν αισθήματα απομόνωσης λόγω των περιορισμών που επιβάλλει η νόσος. Η παροχή κατάλληλης εκπαιδευτικής και κοινωνικής υποστήριξης κρίνεται απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι τα παιδιά θα μπορέσουν να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες και να διατηρήσουν την ψυχολογική τους ευημερία.

Τέλος, η μελέτη επισημαίνει τις ελπιδοφόρες προοπτικές βελτίωσης με νέες θεραπευτικές προσεγγίσεις, όπως η βλαστοκυτταρική και η γονιδιακή θεραπεία, οι οποίες στοχεύουν στην αναγέννηση του νεφρικού ιστού και στην αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας. Αν και αυτές οι θεραπείες βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο, προσφέρουν ελπίδα για μια πιο στοχευμένη και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της XNN στο μέλλον.

Τα κύρια ευρήματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι η XNN στα παιδιά απαιτεί μια πολυδιάστατη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει έγκαιρη διάγνωση, εξατομικευμένη θεραπεία, ψυχολογική υποστήριξη και καινοτόμες ιατρικές λύσεις.

8.2.Σημασία της πρόληψης και της έγκαιρης διάγνωσης

Η πρόληψη και η έγκαιρη διάγνωση της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (XNN) στα παιδιά αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους για την αποτελεσματική διαχείριση της νόσου και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η πρόωπη ανίχνευση της XNN μπορεί να επιτρέψει την έναρξη θεραπευτικών παρεμβάσεων στα αρχικά στάδια της νόσου, όπου η βλάβη στους νεφρούς είναι ακόμα περιορισμένη και η πιθανότητα καθυστέρησης της εξέλιξης της νόσου είναι υψηλή.

Η πρόληψη περιλαμβάνει την έγκαιρη αναγνώριση των παραγόντων κινδύνου και των συγγενών ανωμαλιών που μπορεί να οδηγήσουν σε XNN, καθώς και τη διασφάλιση ότι τα παιδιά λαμβάνουν τακτικές εξετάσεις για τον εντοπισμό πιθανών πρώιμων ενδείξεων νεφρικής βλάβης. Η παρακολούθηση αυτών των δεικτών, όπως η πρωτεϊνουρία, η αρτηριακή πίεση και η λειτουργικότητα των νεφρών, επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να ανιχνεύουν τυχόν αλλαγές που μπορεί να υποδεικνύουν την ανάπτυξη της νόσου.

Η έγκαιρη διάγνωση είναι ζωτικής σημασίας, καθώς παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρης εφαρμογής συντηρητικών θεραπευτικών προσεγγίσεων, όπως οι διαιτητικές αλλαγές και η χρήση φαρμακευτικών αγωγών που μπορούν να καθυστερήσουν την πρόοδο της νόσου. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται η ανάγκη για πιο επεμβατικές μεθόδους, όπως η αιμοκάθαρση ή η μεταμόσχευση νεφρού, που επηρεάζουν σημαντικά τη ζωή των παιδιών.

Επιπλέον, η πρόληψη και η έγκαιρη διάγνωση μπορούν να περιορίσουν τις επιπτώσεις της XNN στην ανάπτυξη, την ψυχολογική υγεία και την κοινωνική ευημερία των παιδιών. Όταν η νόσος διαγιγνώσκεται νωρίς και αντιμετωπίζεται έγκαιρα, τα παιδιά έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτυχθούν φυσιολογικά και να συμμετέχουν σε δραστηριότητες με τους συνομηλίκους τους, χωρίς σημαντικούς περιορισμούς.

Η έγκαιρη διάγνωση και η πρόληψη της XNN είναι θεμελιώδεις για τη βελτίωση των μακροπρόθεσμων προοπτικών των παιδιών και για τη διατήρηση της ποιότητας ζωής τους. Μέσω μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης, που περιλαμβάνει τη συνεχή εκπαίδευση των γονέων, την τακτική παρακολούθηση της υγείας των παιδιών και την εφαρμογή κατάλληλων θεραπευτικών στρατηγικών, είναι δυνατόν να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα και να μειωθεί η ανάγκη για επεμβατικές θεραπείες στο μέλλον.

8.3.Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN) στα παιδιά αποτελεί ένα πεδίο που απαιτεί περαιτέρω έρευνα για την καλύτερη κατανόηση, πρόληψη και αντιμετώπισή της. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί, υπάρχουν ακόμη πολλά αναπάντητα ερωτήματα και τομείς που χρήζουν διερεύνησης.

Πρωτίστως, είναι απαραίτητη η ενίσχυση της έρευνας σχετικά με τους γενετικούς και μοριακούς μηχανισμούς που οδηγούν στην ανάπτυξη της XNN. Η ανακάλυψη νέων γονιδίων και μοριακών οδών μπορεί να συμβάλει στην έγκαιρη διάγνωση και στην ανάπτυξη στοχευμένων θεραπειών. Επιπλέον, η μελέτη των περιβαλλοντικών παραγόντων και του τρόπου ζωής που επηρεάζουν την εμφάνιση και εξέλιξη της νόσου μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη προληπτικών στρατηγικών.

Η ανάπτυξη και αξιολόγηση νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων, όπως οι βλαστοκυτταρικές και γονιδιακές θεραπείες, αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο. Η διεξαγωγή κλινικών δοκιμών και η αξιολόγηση της ασφάλειας και αποτελεσματικότητας αυτών των θεραπειών στα παιδιά είναι κρίσιμη για την εισαγωγή τους στην κλινική πρακτική.

Επιπλέον, η βελτίωση των μεθόδων έγκαιρης διάγνωσης και παρακολούθησης της XNN είναι απαραίτητη. Η ανάπτυξη ευαίσθητων βιοδεικτών και προηγμένων απεικονιστικών τεχνικών μπορεί να επιτρέψει την ανίχνευση της νόσου σε πρώιμα στάδια και την παρακολούθηση της εξέλιξής της με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Η διερεύνηση των μακροχρόνιων επιπτώσεων της XNN στην ανάπτυξη και την ψυχολογική υγεία των παιδιών είναι επίσης σημαντική. Μελέτες που εστιάζουν στην ποιότητα ζωής, την εκπαιδευτική επίδοση και την κοινωνική ενσωμάτωση των παιδιών με XNN μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προγραμμάτων υποστήριξης.

Τέλος, η προώθηση διεπιστημονικών συνεργασιών και η δημιουργία διεθνών μητρώων ασθενών μπορούν να ενισχύσουν την ανταλλαγή γνώσεων και την πραγματοποίηση πολυκεντρικών μελετών. Αυτό θα επιτρέψει την καλύτερη κατανόηση της επιδημιολογίας της XNN και την ανάπτυξη παγκόσμιων κατευθυντήριων οδηγιών για τη διαχείρισή της.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Abderraman, G. M., Niang, A., Mohamed, T., Mahan, J. D., & Luyckx, V. A. (2023). Understanding Similarities and Differences in CKD and Dialysis Care in Children and Adults. *Seminars in Nephrology*, 43(4), 151440. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2023.151440>
- Abitbol, C. L., & Rodriguez, M. M. (2012). The long-term renal and cardiovascular consequences of prematurity. *Nature Reviews Nephrology*, 8(5), 265-274.
- Abitbol, C. L., Seeherunvong, W., Galarza, M. G., Katsoufis, C., Francoeur, D., & Zilleruelo, G. E. (2009). Neonatal kidney size and function in preterm infants: What is a true estimate of glomerular filtration rate? *Journal of Pediatrics*, 154(4), 475-477.
- Ardissino, G., Daccò, V., Testa, S., Bonaudo, R., Claris-Appiani, A., Taioli, E., & Marra, G. (2003). Epidemiology of chronic renal failure in children: Data from the ItalKid project. *Pediatrics*, 111(4), e382-e387.
- Becherucci, F., Roperto, R. M., Materassi, M., & Romagnani, P. (2016). Chronic kidney disease in children. *Clinical Kidney Journal*, 9(4), 583–591. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw047>
- Beck, L. H., Jr., Bonegio, R. G. B., Lambeau, G., Beck, D. M., Powell, D. W., Cummins, T. D., Klein, J. B., & Salant, D. J. (2009). M-type phospholipase A2 receptor as target antigen in idiopathic membranous nephropathy. *The New England Journal of Medicine*, 361(1), 11-21.
- Bikbov, B., Purcell, C. A., Levey, A. S., Smith, M., Abdoli, A., Abebe, M., Adebayo, O. M., Afarideh, M., Agarwal, S. K., Agudelo-Botero, M., Ahmadian, E., Al-Aly, Z., Alipour, V., Almasi-Hashiani, A., Al-Raddadi, R. M., Alvis-Guzman, N., Amini, S., Andrei, T., Andrei, C. L., . . . Jozwiak, J. J. (2020). Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 395(10225), 709–733. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30045-3)
- Boyer, O., Gagnadoux, M. F., Guest, G., Zurro, B., Couderc, S., Biebuyck-Gouge, N., & Niaudet, P. (2015). Prognosis of posterior urethral valves in the era of perinatal diagnosis. *Pediatric Nephrology*, 30(4), 577-584.
- Chapman, A. B., Devuyst, O., Eckardt, K., Gansevoort, R. T., Harris, T., Horie, S., Kasiske, B. L., Odland, D., Pei, Y., Perrone, R. D., Pirson, Y., Schrier, R. W., Torra, R., Torres, V. E., Watnick, T., & Wheeler, D. C. (2015). Autosomal-dominant polycystic kidney disease (ADPKD): executive summary from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes

- (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney International*, 88(1), 17–27.
<https://doi.org/10.1038/ki.2015.59>
- Chesney, R. W. (2016). Chronic kidney disease in children. *Pediatric Nephrology*, 31(5), 701-707.
- Copp, H. L., & Greene, K. (2010). Management of posterior urethral valves. *Current Opinion in Urology*, 20(4), 343-347.
- Craig, M. E., Jefferies, C., Dabelea, D., Balde, N., Seth, A., & Donaghue, K. C. (2014). Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 15(S20), 4-17.
- Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., & Sundquist, K. (2019). Preterm birth and risk of chronic kidney disease from childhood into mid-adulthood: national cohort study. *BMJ*, 11346.
<https://doi.org/10.1136/bmj.11346>
- D'Agati, V. D., Kaskel, F. J., & Falk, R. J. (2011). Focal segmental glomerulosclerosis. *The New England Journal of Medicine*, 365(25), 2398-2411.
- Falkner, B. (2010). Hypertension in children and adolescents: Epidemiology and natural history. *Pediatric Nephrology*, 25(7), 1219-1224.
- Furth, S. L., Cole, S. R., Moxey-Mims, M., Kaskel, F. J., Mak, R. H., Schwartz, G. J., & Wong, C. S. (2011). Design and methods of the Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) prospective cohort study. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(7), 1526-1532.
- Gipson, D. S., Trachtman, H., Kaskel, F. J., Radeva, M. K., Gassman, J. J., Greene, T. H., & Friedman, A. L. (2011). Clinical trial of focal segmental glomerulosclerosis in children and young adults. *Kidney International*, 80(8), 868-878.
- Glomerulonephritis. (2024, June 3). National Toxicology Program.
<https://ntp.niehs.nih.gov/atlas/nnl/urinary-system/kidney/Glomerulonephritis>
- Habiba, U. E., Khan, N., Greene, D. L., Shamim, S., & Umer, A. (2024). The therapeutic effect of mesenchymal stem cells in diabetic kidney disease. *Journal of Molecular Medicine*.
<https://doi.org/10.1007/s00109-024-02432-w>
- Harambat, J., van Stralen, K. J., Kim, J. J., & Tizard, E. J. (2012). Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatric Nephrology*, 27(3), 363-373.
- Hildebrandt, F. (2010). Genetic kidney diseases. *The Lancet*, 375(9722), 1287-1295.
- Hinchliffe, S. A., Lynch, M. R., Sargent, P. H., Howard, C. V., & Van Velzen, D. (1991). The effect of intrauterine growth retardation on the development of renal nephrons. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 98(9), 945-952.

- Houat, A. P., Guimarães, C. T. S., Takahashi, M. S., Rodi, G. P., Gasparetto, T. P. D., Blasbalg, R., & Velloni, F. G. (2021). Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. *Radiographics*, 41(2), 462–486. <https://doi.org/10.1148/rq.2021200078>
- Iatropedia. (2021, 6 Φεβρουαρίου). *Νεφρική νόσος: Οι 5 πιο συνήθεις αιτίες, σύμφωνα με νεφρολόγους*. Ανακτήθηκε από <https://www.iatropedia.gr/ygeia/nefriki-nosos-oi-5-pio-synitheis-aities-symfona-me-nefrologous/151878/>
- Jais, J. P., Knebelmann, B., Giatras, I., De Marchi, M., Rizzoni, G., Renieri, A., & Tryggvason, K. (2003). X-linked Alport syndrome: Natural history in 195 families and genotype-phenotype correlations in males. *Journal of the American Society of Nephrology*, 14(10), 2603-2610.
- Kashtan, C. E. (2004). Alport syndrome: An inherited disorder of renal, ocular, and cochlear basement membranes. *Medicine*, 83(1), 47-56.
- Kopp, J. B., Anders, H. J., Susztak, K., Podestà, M. A., Remuzzi, G., Hildebrandt, F., & Romagnani, P. (2020). Podocytopathies. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 68.
- Luyckx, V. A., & Brenner, B. M. (2005). Low birth weight, nephron number, and kidney disease. *Kidney International*, 68(S97), S68-S77.
- Medicine Net. (n.d.). Kidney Picture. Ανακτήθηκε από https://www.medicinenet.com/kidney_picture/article.htm
- Mok, C. C., & Tang, S. S. (2010). Incidence and predictors of renal disease in Chinese patients with systemic lupus erythematosus. *American Journal of Medicine*, 123(8), 710-718.
- Monaghan, M., Helgeson, V., & Wiebe, D. (2008). Type 1 diabetes in young adulthood. *Current Diabetes Reviews*, 4(3), 186-193.
- Nakagawa, N., Sofue, T., Kanda, E., Nagasu, H., Matsushita, K., Nangaku, M., Maruyama, S., Wada, T., Terada, Y., Yamagata, K., Narita, I., Yanagita, M., Sugiyama, H., Shigematsu, T., Ito, T., Tamura, K., Isaka, Y., Okada, H., Tsuruya, K., . . . Kashihara, N. (2020). J-CKD-DB: a nationwide multicentre electronic health record-based chronic kidney disease database in Japan. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64123-z>
- Nastos, K., Dimitriou, G., & Kelesi, M. (2018). Chronic kidney disease in Greek children: Epidemiological data and clinical outcomes. *Journal of Pediatric Nephrology*, 33(4), 723-729.
- Nguyen, S., McCulloch, C. E., Brakeman, P., Portale, A. A., & Hsu, C. Y. (2008). Being overweight modifies the association between cardiovascular risk factors and microalbuminuria in adolescents. *Pediatrics*, 121(1), 37-45.

- Noris, M., & Remuzzi, G. (2009). Hemolytic uremic syndrome. *Journal of the American Society of Nephrology*, 20(1), 23-35.
- Papadopoulou, L., Zani, A., & Eaton, S. (2018). Stem cell therapy for chronic kidney disease: Promising therapeutic approach or fatal attraction? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 33(5), 765-773.
- Reaven, G. M. (2011). Insulin resistance: The link between obesity and cardiovascular disease. *Medical Clinics of North America*, 95(5), 875-892.
- Redon, J., & Cifkova, R. (2006). The metabolic syndrome in hypertension: European society of hypertension position statement. *Journal of Hypertension*, 24(6), 1025-1032.
- Schwartz, G. J., Munoz, A., Schneider, M. F., Mak, R. H., Kaskel, F., Warady, B. A., & Furth, S. L. (2009). New equations to estimate GFR in children with CKD. *Journal of the American Society of Nephrology*, 20(3), 629-637.
- Stasi, A., Cosola, C., Caggiano, G., Cimmarusti, M. T., Palieri, R., Acquaviva, P. M., Rana, G., & Gesualdo, L. (2022). Obesity-Related Chronic Kidney Disease: Principal Mechanisms and New Approaches in Nutritional Management. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.925619>
- Sweeney, W. E., & Avner, E. D. (2011). Polycystic kidney disease, autosomal recessive. *GeneReviews®*.
- Taylor, C. M., Machin, S., Wigmore, S. J., & Goodship, T. H. (2010). Hemolytic uremic syndrome: practice essentials. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(9), 2655-2658.
- Tjon, J., & Teoh, C. W. (2020). Medication-Induced Nephrotoxicity in Children. *Current Pediatrics Reports*, 8(3), 122–133. <https://doi.org/10.1007/s40124-020-0>
- Vidal-Petiot, E., El Boustany, R., Charbit, M., Boyer, O., Guest, G., Gagnadoux, M. F., & Niaudet, P. (2017). High prevalence of the metabolic syndrome in children with chronic kidney disease and its association with left ventricular hypertrophy. *Pediatric Nephrology*, 32(5), 861-869.
- Vivante, A., & Hildebrandt, F. (2016). Exploring the genetic basis of early-onset chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 12(3), 133-146.
- Warady, B. A., Chadha, V., & Ingelfinger, J. R. (2014). Chronic kidney disease in children: The global perspective. *Nature Reviews Nephrology*, 10(11), 703-712.
- Webb, N. J., & Shahinfar, S. (2008). Current management of chronic kidney disease in children: Growth and metabolic factors. *Pediatric Nephrology*, 23(2), 209-219.
- Wilson, P. D. (2004). Polycystic kidney disease. *The New England Journal of Medicine*, 350(2), 151-164.

- Woolf, A. S. (2016). Congenital malformations of the kidney and urinary tract. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 11(3), 505-512.
- Wühl, E., Van Stralen, K. J., & Schaefer, F. (2016). Timing and outcomes of kidney replacement therapy in children with CKD stages 3-5. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 11(8), 1504-1512.