



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
«ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ (ΔΜΥ)

Διπλωματική Εργασία

*«Ανάλυση κόστους Χρόνιας Νεφρικής Νόσου Τελικού Σταδίου σε
παιδιατρικούς ασθενείς στην Ελλάδα»*

Κωνσταντίνα Λοΐζου

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Φανουργιάκης

Αθήνα, Ιούνιος 2021

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



«Ανάλυση κόστους Χρόνιας Νεφρικής Νόσου Τελικού Σταδίου σε
παιδιατρικούς ασθενείς στην Ελλάδα»

Κωνσταντίνα Λοΐζου

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ιωάννης Φανουργιάκης

«Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Νικόλαος Κοντοδημόπουλος

«Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ»

Αθήνα, Ιούνιος 2021

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, επιθυμώ να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Φανουργιάκη Ιωάννη για την αμέριστη συμπαράσταση, τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγησή του, σε όλη τη διάρκεια επεξεργασίας και διεκπεραίωσης της εργασίας μου.

Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω και στην Διευθύντρια του Νεφρολογικού Τμήματος του Νοσοκομείου Παιδών «Π. & Αγλαΐα Κυριακού» την κ. Μητσιώνη Ανδρομάχη, την Παιδιάτρο-Παιδονεφρολόγο κ. Μήλα Μαρία, την Παιδιάτρο-Παιδονεφρολόγο κ. Μαλακασιώτη Γεωργία και την Προϊσταμένη της MTN κ. Νάσκαρη Κωνσταντίνα για την αμέριστη και έμπρακτη βοήθειά τους κατά τη συλλογή των δεδομένων.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένεια και τους συναδέλφους μου για την ηθική υποστήριξη και ενθάρρυνση που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

«Αφιερώνεται στην κόρη μου Ελένη»

Περίληψη

Σκοπός:

Η Περιτοναϊκή Κάθαρση, η κλασσική Αιμοκάθαρση και η online Αιμοδιαδιήθηση αποτελούν τις τρεις μεθόδους εξωνεφρικής κάθαρσης, για την αντιμετώπιση της χρόνιας νεφρικής νόσου τελικού σταδίου, σε παιδιατρικούς ασθενείς. Το κόστος που προκύπτει από τις θεραπείες σε αυτή την ομάδα ασθενών, δεν έχει εκτιμηθεί έως σήμερα στη χώρα μας. Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια μονοκεντρική αναδρομική μελέτη με σκοπό την εκτίμηση του μέσου ετήσιου κόστους των τριών μεθόδων, καθώς και των επιμέρους στοιχείων του κόστους αυτού.

Μέθοδος: Η μελέτη συμπεριέλαβε όλους τους ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονταν στις τρεις διαφορετικές μεθόδους εξωνεφρικής κάθαρσης, στο Νεφρολογικό Τμήμα του Γενικού Νοσοκομείου Παίδων «Π. & Αγλαΐα Κυριακού». Το μέσο ετήσιο κόστος των ασθενών εκτιμήθηκε με την μέθοδο της μικροκοστολόγησης (microcosting) και την προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω, (bottom up approach).

Αποτελέσματα: Από το σύνολο 20 ασθενών, οι 7 υποβάλλονται στη μέθοδο της Περιτοναϊκής Κάθαρσης με την τεχνική της Αυτόματης Περιτοναϊκής Κάθαρσης, οι 13 στη μέθοδο της κλασσικής Αιμοκάθαρσης και οι 4 στη μέθοδο της online Αιμοδιαδιήθησης. Το μέσο συνολικό ετήσιο κόστος για τους ασθενείς της Περιτοναϊκής Κάθαρσης εκτιμήθηκε σε 56.676,04 €, για τους ασθενείς της κλασσικής AMK σε 39.786,86 € και για τους ασθενείς της online Αιμοδιαδιήθησης σε 43.894,73€.

Συμπεράσματα: Η μέθοδος της Περιτοναϊκής Κάθαρσης βρέθηκε ακριβότερη σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους. Τα αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται για την καθημερινή πραγματοποίησή της, είναι αυτά που έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό συμβολής στο συνολικό ετήσιο κόστος. Από τις δύο τεχνικές της αιμοκάθαρσης, η μέθοδος της online αιμοδιαδιήθησης βρέθηκε ακριβότερη κυρίως λόγω διαφοράς κόστους των αναλώσιμων υλικών που απαιτεί η συγκεκριμένη μέθοδος. Επιπλέον, το κόστος συντήρησης της MTN είναι αυτό που έχει το μεγαλύτερο ποσοστό συμβολής στο συνολικό ετήσιο κόστος και των δύο μεθόδων του τεχνητού νεφρού.

Λέξεις – Κλειδιά

Χρόνια νεφρική νόσος τελικού σταδίου, περιτοναϊκή κάθαρση, κλασσική αιμοκάθαρση, online αιμοδιαδιήθηση, οικονομική αξιολόγηση, ανάλυση κόστους.

«Cost analysis of End-stage renal disease in pediatric patients in
Greece»

««Constantina Loizou»

Abstract

Objective: Peritoneal Dialysis (PD), Conventional Hemodialysis (HD) and Online Hemodiafiltration (OL-HDF) are the three methods of renal replacement therapies, for the treatment of end-stage renal disease, in pediatric patients. The cost resulting from the treatment therapies in this group of patients has not been estimated to date in our country. The present study is a monocentric retrospective study with the aim of estimating the average annual cost of the three methods, as well as the individual components of this cost.

Method: The study included patients undergoing the three different methods of renal replacement therapies. The average annual cost of patients was estimated by the method of microcosting and the bottom up approach.

Results: Out of a total of 20 patients, 7 undergo the PD method with the Automated Peritoneal Dialysis technique, 13 under the Conventional HD and 4 under the OL-HDF method. The average total annual cost for the patients of PD was estimated at € 56,676.04, for the patients of Conventional HD at € 39,786.86 and for the patients of OL-HDF at € 43,894.73.

Conclusions: The PD method was found to be more expensive than the other two methods. The dialysis consumables used for its daily implementation are the ones that have the largest contribution to the total annual cost. Of the other two dialysis techniques, the method of OL-HDF was found to be more expensive mainly due to the difference in the cost of dialysis consumables required by this method. In addition, the maintenance cost of hemodialysis unit which includes both operational and maintenance cost of dialysis machines is the one that has the largest contribution to the total annual cost of both methods of artificial kidney.

Keywords

Chronic end-stage renal disease, peritoneal dialysis, conventional hemofiltration online hemodiafiltration, economic evaluation, cost analysis

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνόγλωσση

Κυριόπουλος, Γ., Οικονόμου, Χ., Γεωργούση, Ε., & Γείτονα, Μ. (1999). *Τα οικονομικά της υγείας από το Α ως το Ω*. Αθήνα: Εξάντας

Οικονόμου, Ν.Α., & Τούντας, Γ. (2007). Αξιολόγηση της αποδοτικότητας στο χώρο της υγείας. *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*, 24(1), σσ.34-47

Andreoli, T.E., Evanoff, G.V., Ketel, B.L., Shah, S.V., & Walker, P.D. (1996). Παθήσεις των Νεφρών. Σε T.E. Andreoli, J.C. Bennett., C.C.J. Carpenter, F. Plum, & L.H. Smith (Eds), *Cecil Παθολογία*, (Χ. Μουτσόπουλος, μετ.) (σσ. 283-397). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας

Drummond, M.F., O'Brien, B.J., Stoddart, G.L., & Torrance, G.W. (1997). *Μέθοδοι Οικονομικής Αξιολόγησης των Προγραμμάτων Υγείας* (2^η εκδ.). (Μ. Ματσαγγάνης, Επιμ., & Ν. Ρούσσο, Μετ.). Αθήνα: Κριτική ΑΕ

Guyton, A. (1990). *Φυσιολογία του ανθρώπου* (3^η εκδ.). (Η. Κούβελας, Επιμ., & Α. Ευαγγέλου, Μετ.). Αθήνα: Λίτσας.

Ξενόγλωσση

André, J. L., Bourquard, R., Guillemin, F., Krier, M. J., & Briançon, S. (2003). Final height in children with chronic renal failure who have not received growth hormone. *Pediatric Nephrology*, 18(7), pp. 685-691. Doi: 10.1007/s00467-003-1145-x

Ardissino, G., Dacco, V., Testa, S., Bonaudo, R., Claris-Appiani, A., Taioli, E., ... & Sereni, F. (2003). Epidemiology of chronic renal failure in children: data from the ItalKid project. *Pediatrics*, 111(4), pp. 382-387. Doi: 10.1542/peds.111.4.e382

Baboolal, K., McEwan, P., Sondhi, S., Spiewanowski, P., Wechowski, J., & Wilson, K. (2008). The cost of renal dialysis in a UK setting-a multicentre study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(6), pp.1982-1989. Doi:10.1093/ndt/gfm870

Bates, C., Ho, J., & Sims-Lucas, S. (2016). Embryonic Development of the Kidney. In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N. Yoshikawa, F. Emma, & S. L.

Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp. 3-26). Berlin: Springer-Verlag

Becherucci, F., Roperto, R. M., Materassi, M., & Romagnani, P. (2016). Chronic kidney disease in children. *Clinical kidney journal*, 9(4), pp. 583-591. Doi: 10.1093/ckj/sfw047

Bello, A., Sangweni, B., Mudi, A., Khumalo, T., Moonsamy, G., & Levy, C. (2018). The financial cost incurred by families of children on long-term dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 38(1), 14-17. Doi: 10.3747/pdi.2017.00092

Bello, A. K., Alrukhaimi, M., Ashuntantang, G. E., Bellorin-Font, E., Gharbi, M. B., Braam, B., ... & Levin, A. (2018). Global overview of health systems oversight and financing for kidney care. *Kidney international supplements*, 8(2), pp.41-51. Doi: 10.1016/j.kisu.2017.10.008

Bonthuis, M., Vidal, E., Bjerre, A., Aydoğ, Ö. Baiko, S., Garneata, L., ... & Harambat, J. (2021). Ten-year trends in epidemiology and outcomes of pediatric kidney replacement therapy in Europe: data from the ESPN/ERA-EDTA Registry. *Pediatric Nephrology*, pp.1-12. Doi: 10.1007/s00467-021-04928-w

Borzych-Dużałka, D., Schaefer, F., & Warady, B. A. (2021). Targeting optimal PD management in children: what have we learned from the IPPN registry?. *Pediatric Nephrology*, 36, pp.1053-1063. Doi: 10.1007/s00467-020-04598-0

Calle-Toro, J.S., Back, S.J., Viteri, B., Andronikou, S. & Kaplan, S.L. (2020). Liver, spleen, and kidney size in children as measured by ultrasound: a systematic review. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 39 (2), pp. 223-230. Doi:10.1002/jum.15114

Camargo, M. F. C., Souza Barbosa, K., Fetter, S. K., Bastos, A., Santis Feltran, L., & Koch-Nogueira, P. C. (2018). Cost analysis of substitutive renal therapies in children. *Jornal de pediatria*, 94(1), pp. 93-99. Doi: 10.1016/j.jpmed.2017.05.004

Coyte, P. C., Young, L. G., Tipper, B. L., Mitchell, V. M., Stoffman, P. R., Willumsen, J., & Geary, D. F. (1996). An economic evaluation of hospital-based hemodialysis and home-based peritoneal dialysis for pediatric patients. *American journal of kidney diseases*, 27(4), pp. 557-565. Doi: 10.1016/S0272-6386(96)90167-5

Ding, W., Cheung, W.W., & Mak, R. H. (2015). Impact of obesity on kidney function and blood pressure in children. *World journal of nephrology*, 4(2), pp. 223-229. Doi: 10.5527/wjn.v4.i2.223

Ellis, E. N., Yiu, V., Harley, F., Donaldson, L. A., Hand, M., Warady, B. A., & Wood, E. G. (2001). The impact of supplemental feeding in young children on dialysis. *Pediatric Nephrology*, 16(5), pp.404-408. Doi: 10.1007/s004670000552

Erez, D.L., Krause, I., Dagan, A., Cleper, R., Falush, Y., & Davidovits, M. (2016). Impact of pediatric chronic dialysis on long-term patient outcome: single center study. *International journal of nephrology*, 2016, 7 pages. Doi: 10.1155/2016/2132387

European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association (2020). *ERA-EDTA Registry Annual Report 2018*. Amsterdam UMC, location AMC, Department of Medical Informatics, Amsterdam, the Netherlands. Retrieved February 17, 2021 from: <https://www.era-edta.org/registry/AnnRep2018.pdf>

Fine, R. N., Martz, K., & Stablein, D. (2010). What have 20 years of data from the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study taught us about growth following renal transplantation in infants, children, and adolescents with end-stage renal disease?. *Pediatric Nephrology*, 25(4), pp. 739-746. Doi: 10.1007/s00467-009-1387-3

Fivush, B. A., Jabs, K., Neu, A. M., Sullivan, E. K., Feld, L., Kohaut, E., & Fine, R. (1998). Chronic renal insufficiency in children and adolescents: the 1996 annual report of NAPRTCS. *Pediatric nephrology*, 12(4), pp. 328-337. Doi: 10.1007/s004670050462

Flynn, J. T., Mitsnefes, M., Pierce, C., Cole, S. R., Parekh, R. S., Furth, S. L., & Warady, B. A. (2008). Blood pressure in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children study. *Hypertension*, 52(4), pp. 631-637. Doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.110635

Foster, B. (2016). Growth and Development of the Child with Renal Disease. . In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N. Yoshikawa, F. Emma, & S. L. Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp. 637-665). Berlin: Springer-Verlag

Fraser, N., Hussain, F. K., Connell, R., & Shenoy, M. U. (2015). Chronic peritoneal dialysis in children. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 8, pp.125-137. Doi: 10.2147/IJNRD.S82419

Frost, J.P. (2004). Management of Anemia in Chronic Kidney Disease. . In L. Byham-Gray, & K. Wiesen (Eds), *A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease* (pp. 211-215). U.S.A.: American Dietetic Association

Gerson, A., Hwang, W., Fiorenza, J., Barth, K., Kaskel, F., Weiss, L., ... & Furth, S. (2004). Anemia and health-related quality of life in adolescents with chronic kidney disease. *American journal of kidney diseases*, 44(6), pp.1017-1023. Doi: 10.1053/j.ajkd.2004.08.024

Gonyea, P.G., & McCarthy, M. (2004). Overview: Pathophysiology of the Kidney. In L. Byham-Gray, & K. Wiesen (Eds), *A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease* (pp. 1-5). U.S.A.: American Dietetic Association

Hadtstein, C., & Schaefer, F. (2008). Hypertension in children with chronic kidney disease: pathophysiology and management. *Pediatric Nephrology*, 23(3), pp. 363-371. Doi: 10.1007/s00467-007-0643-7

Harambat, J., Van Stralen, K. J., Kim, J. J., & Tizard, E. J. (2012). Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatric nephrology*, 27(3), pp.363-373. Doi: 10.1007/s00467-011-1939-1

Hothi, D. K., Laskin, B., & Geary, D. F. (2016). Pediatric Hemodialysis Prescription, Complications, and Future Directions. In D.F. Geary, & F. Schaefer (Eds), *Pediatric Kidney Disease* (pp. 1725-1765). Springer, Berlin, Heidelberg.

Huybrechts, K. F., Caro, J. J., Wilson, D. A., & O'Brien, J. A. (2005). Health and economic consequences of sevelamer use for hyperphosphatemia in patients on hemodialysis. *Value in health*, 8(5), pp.549-561. Doi: 10.1111/j.1524-4733.2005.00049.x

Ibrahim, M. A., ElHakim, I. Z., Soliman, D., Mubarak, M. A., & Said, R. M. (2020). Online hemodiafiltration use in children: a single center experience with a twist. *BMC nephrology*, 21(1), pp.1-15. Doi: 10.1186/s12882-020-01957-9

Janjua, H. S., & Mahan, J. D. (2011). Growth in chronic kidney disease. *Advances in chronic kidney disease*, 18(5), pp. 324-331. Doi: 10.1053/j.ackd.2011.02.005

Jo, C. (2014). Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clinical and molecular hepatology*, 20(4), pp.327-337. Doi: 10.3350/cmh.2014.20.4.327

Kaitelidou, D., Ziroyanis, P. N., Maniadakis, N., & Liaropoulos, L. L. (2005). Economic evaluation of hemodialysis: implications for technology assessment in Greece. *International journal of technology assessment in health care*, 21(1), pp.40-46. Doi: 10.1017/s0266462305050051

Karopadi, A. N., Mason, G., Rettore, E., & Ronco, C. (2013). Cost of peritoneal dialysis and haemodialysis across the world. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 28(10), pp.2553-2569. Doi: 10.1093/ndt/gft214

Kaspar, C. D. W., Bholah, R., & Bunchman, T. E. (2016). A review of pediatric chronic kidney disease. *Blood purification*, 41(1-3), pp.211-217. Doi: 10.1159/000441737

Kidney Disease Improving Global Outcomes. (2013). KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, 3(1), pp. 1-150

Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2008). An estimate of lifelong costs and QALYs in renal replacement therapy based on patients' life expectancy. *Health Policy*, 86(1), pp. 85-96. Doi: 10.1016/j.healthpol.2007.10.002

Koukou, M. G., Smyrniotis, V. E., Arkadopoulou, N. F., & Grapsa, E. I. (2017). PD vs HD in Post-Economic Crisis Greece—differences in patient characteristics and estimation of therapy cost. *Peritoneal Dialysis International*, 37(5), pp. 568-573. Doi:10.3747/pdi.2016.00292

Langman, C. B., Salusky, I. B., Greenbaum, L., Jueppner, H., Leonard, M., Nelson, P., Portale, A., Warady, B. A., Bowen, R. E., Oppenheim, W. L., Levin, A., Rocco, M., Eknoyan, G., Levin, N., Bailie, G., Becker, B., Blake, P. G., Collins, A., Crooks, P. W., ... Willis, K. (2005). K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in children with chronic kidney disease: Work group membership. *American Journal of Kidney Diseases*, 46(SUPPL. 1). Doi:org/10.1053/j.ajkd.2005.07.028

Leonard, M. B., Donaldson, L. A., Ho, M., & Geary, D. F. (2003). A prospective cohort study of incident maintenance dialysis in children: an NAPRTC study. *Kidney international*, 63(2), pp.744-755. Doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00788.x

Levey, A. S., & Coresh, J. (2012). *Chronic kidney disease. The Lancet*, 379(9811), pp.165–180. Doi:10.1016/s0140-6736(11)60178-5

Ma, A., Shroff, R., Hothi, D., Lopez, M. M., Veligratli, F., Calder, F., & Rees, L. (2013). A comparison of arteriovenous fistulas and central venous lines for long-term chronic haemodialysis. *Pediatric nephrology*, 28(2), pp. 321-326. Doi: 10.1007/s00467-012-2318-2

Mahon, A. C. R., Richardson, T., Neu, A. M., & Warady, B. A. (2019). Factors associated with high-cost hospitalization for peritonitis in children receiving chronic peritoneal dialysis in the United States. *Pediatric Nephrology*, 34(6), 1049-1055. Doi: 10.1007/s00467-018-4183-0

Mitsniefes, M. M., Kimball, T. R., Kartal, J., Witt, S. A., Glascock, B. J., Khoury, P. R., & Daniels, S. R. (2006). Progression of left ventricular hypertrophy in children with early chronic kidney disease: 2-year follow-up study. *The Journal of pediatrics*, 149(5), pp.671-675. Doi: 10.1016/j.jpeds.2006.08.017

Mushi, L., Marschall, P., & Fleßa, S. (2015). The cost of dialysis in low and middle-income countries: a systematic review. *BMC health services research*, 15(1), pp.1-10. Doi: 10.1186/s12913-015-1166-8

National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative (2009). KDOQI clinical practice guideline for nutrition in children with CKD: 2008 update. Executive summary. *American Journal Kidney Diseases*, 53(3), pp.11–104. Doi: 10.1053/j.ajkd.2008.11.017

Neu, A. M., McDonald, R. A., & Warady, B. A. (2002). Chronic dialysis in children and adolescents. The 2001 NAPRTCS Annual Report. *Pediatric nephrology*, 17(8), pp. 656-663. Doi: 10.1007/s00467-002-0928-9

Pruthi, R., Maxwell, H., Casula, A., Braddon, F., Lewis, M., O'brien, C., ... & Sinha, M. D. (2013). UK renal registry 16th annual report: chapter 13 clinical, haematological and biochemical parameters in patients receiving renal replacement therapy in paediatric centres in the uk in 2012: national and centre-specific

analyses. *Nephron Clinical Practice*, 125(1-4), pp. 259-274. Doi: 10.1159/000360032

Pruthi, R., O'Brien, C., Casula, A., Braddon, F., Lewis, M., Maxwell, H., ... & Sinha, M. D. (2013). UK Renal Registry 15th annual report: chapter 4 demography of the UK paediatric renal replacement therapy population in 2011. *Nephron Clinical Practice*, 123(1), pp.81-92. Doi: 10.1159/000353323

Rees, L. (2016a). Growth hormone therapy in children with CKD after more than two decades of practice. *Pediatric Nephrology*, 31(9), pp. 1421-1435. Doi: 10.1007/s00467-015-3179-2

Rees, L. (2016b). Hemodialysis in children. . In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N. Yoshikawa, F. Emma, & S. L. Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp.2435-2454). Berlin: Springer-Verlag

Rees, L., & Mak, R. H. (2011). Nutrition and growth in children with chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 7(11), pp.615-623. Doi:10.1038/nrneph.2011.137

Rees, L., Schaefer, F., Schmitt, C. P., Shroff, R., & Warady, B. A. (2017). Chronic dialysis in children and adolescents: challenges and outcomes. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 1(1), pp.68-77. Doi: 10.1016/S2352-4642(17)30018-4

Robinson, R. (1993a). Costs and cost-minimisation analysis. *British Medical Journal*, 307(6906), pp.726-728. Doi: 10.1136/bmj.307.6906.726

Robinson, R. (1993b). Cost-benefit analysis. *British Medical Journal*, 307(6909), pp.924-926. Doi: 10.1136/bmj.307.6909.924

Robinson, R. (1993c). Cost-effectiveness analysis. *British Medical Journal*, 307(6907), pp.793-795. Doi: 10.1136/bmj.307.6907.793

Robinson, R. (1993d). Cost-utility analysis. *British Medical Journal*, 307(6908), pp.859-862. Doi: 10.1136/bmj.307.6908.859

Robinson, R. (1993e). Economic evaluation and health care. What does it mean?. *British Medical Journal*, 307(6905), pp.670-673. Doi: 10.1136/bmj.307.6905.670

Royle, J. (2015). Kidney Diseases. In V. Shaw (Ed), *Clinical Paediatric Dietetics*, 4th edition (pp. 242-281). Oxford, UK: John Wiley & Sons

Saran, R., Robinson, B., Abbott, K. C., Agodoa, L. Y. C., Bragg-Gresham, J., Balkrishnan, R., ... & Shahinian, V. (2019). US Renal Data System 2018 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *Am. J. Kidney Dis*, 73(3)(suppl 1):Svii-Sxxii, S1-S772. Doi: 10.1053/S0272-6386(19)30090-3

Schwartz, G.J., & Work, D.F. (2009). Measurement and estimation of GFR in children and adolescents. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 4, pp 1832-43. Doi: 10.2215/CJN.01640309

Seikaly, M. G., Salhab, N., Gipson, D., Yiu, V., & Stablein, D. (2006). Stature in children with chronic kidney disease: analysis of NAPRTCS database. *Pediatric Nephrology*, 21(6), pp.793-799. Doi: 10.1007/s00467-006-0040-7

Shaw, V., Polderman, N., Renken-Terhaerd, J., Paglialonga, F., Oosterveld, M., Tuokkola, J., ... & Rees, L. (2020). Energy and protein requirements for children with CKD stages 2-5 and on dialysis—clinical practice recommendations from the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatric Nephrology*, 35(3), pp.519-531. Doi: 10.1007/s00467-019-04426-0

Shroff, R., Bayazit, A., Stefanidis, C. J., Askiti, V., Azukaitis, K., Canpolat, N., ... & Schmitt, C. P. (2018). Effect of haemodiafiltration vs conventional haemodialysis on growth and cardiovascular outcomes in children—the HDF, heart and height (3H) study. *BMC nephrology*, 19(1), pp. 1-10. Doi: 10.1186/s12882-018-0998-y

Shroff, R., Rees, L., Trompeter, R., Hutchinson, C., & Ledermann, S. (2006). Long-term outcome of chronic dialysis in children. *Pediatric Nephrology*, 21(2), pp.257-264. Doi: 10.1007/s00467-005-2067-6

Smith, J. M., Stablein, D. M., Munoz, R., Hebert, D., & McDonald, R. A. (2007). Contributions of the transplant registry: the 2006 annual report of the North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies (NAPRTCS). *Pediatric transplantation*, 11(4), pp. 366-373. Doi: 10.1111/j.1399-3046.2007.00704.x

Tan, S. S. (2009). *Microcosting in economic evaluations: Issues of accuracy, feasibility, consistency and generalisability*. Retrieved March 16, 2021 from: <https://core.ac.uk/download/pdf/18510449.pdf>

Thurlow, J. S., Joshi, M., Yan, G., Norris, K. C., Agodoa, L. Y., Yuan, C. M., & Nee, R. (2021). Global Epidemiology of End-Stage Kidney Disease and Disparities in Kidney Replacement Therapy. *American journal of nephrology*, 52(2), pp. 98-107. Doi: 10.1159/000514550

Tjaden, L. A., Grootenhuis, M. A., Noordzij, M., & Groothoff, J. W. (2016). Health-related quality of life in patients with pediatric onset of end-stage renal disease: state of the art and recommendations for clinical practice. *Pediatric Nephrology*, 31(10), pp. 1579-1591. Doi: 10.1007/s00467-015-3186-3

Tufro, A., & Gulati, A. (2016). Development of Glomerular Circulation and Function. In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N. Yoshikawa, F. Emma, & S. L. Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp. 37-53). Berlin: Springer-Verlag

United States Renal Data System (2020). *USRDS Annual Data Report: Epidemiology of kidney disease in the United States*. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD. Retrieved May 22, 2021 from: <https://adr.usrds.org/2020/end-stage-renal-disease/7-%20esrd-among-children-and-adolescents>

van der Heijden, B. J., van Dijk, P. C., Verrier-Jones, K., Jager, K. J., & Briggs, J. D. (2004). Renal replacement therapy in children: data from 12 registries in Europe. *Pediatric Nephrology*, 19(2), pp.213-221. Doi:10.1007/s00467-003-1376-x

van der Watt, G., Omar, F., Brink, A., & McCulloch, M. (2016). Laboratory investigation of the child with suspected renal disease. In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N.

van der Weerd, N. C., Penne, E. L., van den Dorpel, M. A., Grooteman, M. P., Nube, M. J., Bots, M. L., ... & Blankestijn, P. J. (2008). Haemodiafiltration: Promise for the future?. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(2), pp. 438-443. Doi: 10.1093/ndt/gfm791

van Oosten, M. J., Logtenberg, S. J., Edens, M. A., Hemmelder, M. H., Jager, K. J., Bilo, H. J., & Stel, V. S. (2021). Health claims databases used for kidney research around the world. *Clinical Kidney Journal*, 14(1), pp.84-97. Doi: 10.1093/ckj/sfaa076

Vanholder, R., Davenport, A., Hannedouche, T., Kooman, J., Kribben, A., Lameire, N., ... & Dialysis Advisory Group of the American Society of Nephrology. (2012). Reimbursement of dialysis: a comparison of seven countries. *Journal of the American Society of Nephrology*, 23(8), pp.1291-1298. Doi: 10.1681/ASN.2011111094

Verrina, E., & Schmitt, C. P. (2016). Peritoneal dialysis in children. In E. D. Avner, W. E. Harmon, P. Niaudet, N. Yoshikawa, F. Emma, & S. L. Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp. 2382-2419). Berlin: Springer-Verlag

Yoshikawa, F. Emma, & S. L. Goldstein (Eds), *Pediatric Nephrology*, 7th edition (pp. 615-635). Berlin: Springer-Verlag

Warady, B. A., & Chadha, V. (2007). Chronic kidney disease in children: the global perspective. *Pediatric nephrology*, 22(12), pp. 1999-2009. Doi: 10.1007/s00467-006-0410-1

Weiner, I. D., Mitch, W. E., & Sands, J. M. (2015). Urea and ammonia metabolism and the control of renal nitrogen excretion. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 10(8), pp. 1444-1458. Doi:10.2215/cjn.10311013

Wesseling-Perry, K., & Salusky, I. B. (2013). Chronic kidney disease: mineral and bone disorder in children. *Seminars in nephrology*, 33(2), pp. 169-179. Doi:10.1016/j.semnephrol.2012.12.017