



*Original Article*

## Gambaran Audiogram pada Anak dengan Penyakit Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis

Muyassaroh<sup>1</sup>, Heru Muryawan<sup>2</sup>, Nastiti Dwi Cahyani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen IKTHT–KL FK Universitas Diponegoro/KSM KTHT–KL RSUP Dr. Kariadi Semarang,

<sup>2</sup>Departemen IKA FK Universitas Diponegoro/KSM IKA RSUP Dr. Kariadi Semarang

### Abstrak

p-ISSN: 2301-4369 e-ISSN: 2685-7898  
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v7i2.512>

**Diajukan:** 28 Agustus 2019  
**Diterima:** 08 Oktober 2019

**Afiliasi Penulis:**  
KSM THT-KL  
RSUP Dr. Kariadi Semarang

**Korespondensi Penulis:**  
Muyassaroh  
Jl. Dr. Sutomo No. 16, Semarang,  
Jawa Tengah 50244,  
Indonesia

**E-mail:**  
muyastht@gmail.com

**Latar belakang :** Penyakit ginjal kronis (PGK) adalah kerusakan ginjal atau penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) kurang dari 60mL / min / 1,73 m<sup>2</sup> paling sedikit 3 bulan. Pasien PGK memiliki risiko kejadian kurang pendengaran yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran audiogram anak dengan PGK yang menjalani hemodialisis.

**Metode :** Diskriptif retrospektif 7 kasus PGK ada anak yang menjalani hemodialisis di RSUP Dr. Kariadi Semarang Juli 2017.

**Hasil :** Didapatkan 5 kasus (71,4%) kurang pendengaran sensorineural, 1 kasus (14,3%) kurang pendengaran campuran (MHL) dan 1 kasus (14,3%) normal. Derajat kurang pendengaran bervariasi dari derajat ringan sampai sangat berat.

**Simpulan :** Kurang pendengaran sensorineural sebagian besar terjadi pada anak dengan PGK yang menjalani hemodialisis.

**Kata kunci :** Audiogram, SNHL, PGK

## Audiogram illustration in children with chronic kidney disease undergoing hemodialysis

### Abstract

**Background :** Chronic kidney disease (CKD) is kidney damage or a decrease in glomerular filtration rate (GFR) of less than 60 mL / min / 1.73 m<sup>2</sup> for at least 3 months. Patients with CKD have a high risk of hearing loss. The aim of illustrate the audiogram on children with chronic kidney disease undergoing hemodialysis.

**Methods :** Descriptif retrospective to seven cases of children with chronic kidney disease who undergoing hemodialysis in Kariadi Hospital Juli 2017.

**Results :** Five cases (71.4%) with sensorineural hearing loss. One case (14.3%) showed severe mix hearing loss, one cases (14.3%) with normal audiogram. The degree of hearing loss from mild to profound.

**Conclusion :** Sensorineural hearing loss may occur in the majority of children with CKD on hemodialysis.

**Keywords :** Audiogram, SNHL, PGK

### PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik merupakan suatu keadaan patologis yang ditandaidengan kelainan struktural maupun fungsional yang berlangsung lebih dari tiga bulan serta terjadinya kerusakan ginjal dan penurunan fungsi ginjal dengan *Glomerular Filtrate Rate* (GFR) kurang dari 60 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Prevalensi PGK di Indonesia tahun 2014 berjumlah 12.770 pasien dengan penyebab tertinggi adalah hipertensi.<sup>2</sup> *Annual report of the NAPRTCS (North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study)* tahun 2001, selama 8 tahun didapatkan 4.666 pasien anak diidentifikasi menderita PGK dengan etiologi tersering adalah kelainan anatomis.<sup>3</sup>

Penyakit ginjal kronik merupakan penyebab berbagai kecacatan bagi penderitanya. Insidensi kecacatan kurang pendengaran pada pasien dengan PGK dilaporkan cukup tinggi. Penderita yang mengalami kurang pendengaran mengalami kesulitan dalam berkomunikasi, yang menyebabkan depresi dan keputusasaan.<sup>4,5</sup> Bergstrom dan Thompson melaporkan bahwa 47% dari 151 anak-anak pasien ginjal stadium akhir mengalami gangguan pendengaran. Mancini dkk melaporkan kejadian kurang dengar pada pasien PGK anak sebesar 28% dan Nikolopoulos dkk menemukan kejadian kurang dengar 30,4%.<sup>6,7</sup>

Faktor etiologi kurang pendengaran pada penyakit ginjal kronik termasuk penggunaan obat ototoksik, gangguan elektrolit, hipertensi dan perawatan hemodialisis itu sendiri. Hemodialisis adalah prosedur pembersihan darah melalui suatu ginjal buatan (dializer) dan dibantu pelaksanaannya oleh semacam mesin. Membran sintetik semi permeabel menggantikan glomerulus serta tubulus renalis bekerja sebagai filter bagi ginjal yang terganggu fungsinya.<sup>8,9</sup> Tujuan penulisan ini adalah mengetahui gambaran audiogram pada anak dengan penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

### METODE

Penelitian diskriptif retrospektif pada anak PGK stadium V yang sedang menjalani hemodialisis di RSUP Dr. Kariadi Semarang bulan Juli 2017. Data diambil dari rekam medik dan hasil pemeriksaan pendengaran dengan audiometer. Kriteria inklusi anak kooperatif orang tua setuju dimasukkan dalam penelitian.

### HASIL

: Didapatkan 7 kasus anak dengan PGK stadium V rentang umur 10-17 tahun 5 laki 2 wanita, terdiagnosis PGK Stadium V bervariasi < 1 bulan sebanyak 4 kasus (57,4%) 1 tahun sebanyak 2 kasus (28,4%) 3 tahun 1 kasus (14,2%). Hasil pemeriksaan pendengaran didapatkan 5 kasus (71,4%) kurang pendengaran sensorineural derajat ringan sampai sangat berat, 1 kasus (14,3%) kurang pendengaran campuran (MHL) dan 1 kasus (14,3%) normal.

### DISKUSI

Penyakit ginjal kronik pada anak di Indonesia ditemukan jauh lebih rendah daripada orang dewasa. Setengah dari jumlah pasien PGK anak disebabkan kelainan kongenital dan setengah sisanya disebabkan penyakit ginjal yang didapat, PGK dewasa lebih dari 80% disebabkan penyakit ginjal yang didapat.<sup>10</sup>

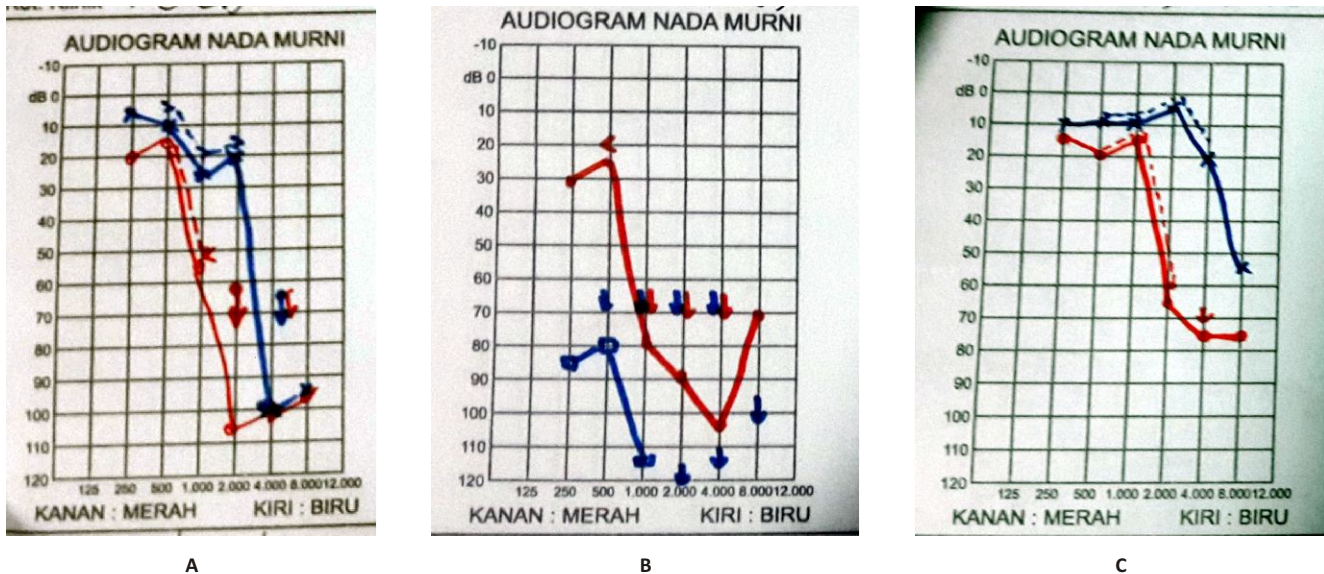
Anatomis, fisiologis, farmakologis, patologis dan tingkat ultra struktural ginjal dan koklea banyak kesamaannya antara lain nefron dan stria vascularis. Koklea dan ginjal memiliki mekanisme fisiologis yang serupa, yaitu transport aktif cairan dan elektrolit yang dilakukan oleh stria vaskularis dan glomerulus. Mekanisme fisiologis umum yang melibatkan transport aktif cairan dan elektrolit pada stria vaskularis dan ginjal dapat menjelaskan hubungan antara kurang pendengaran dan PGK. Didapatkan hipotesis tentang

TABEL 1

**Gambaran deskriptif anak PGK stadium V yang menjalani hemodialisis di RSUP Dr. Kariadi Semarang bulan Juli 2017**

Usia	Lama hemodialisis	Frekuensi hemodialisis	Ototoksik	Perforasi membrane timpani	Ureum	Elektrolit	Kurang pendengaran
15 th	11 bulan	60 kali	Furosemid	Tidak	122	Normal	SNHL berat
16 th	3 th	232 kali	Interferon	Tidak	68	Normal	SNHL sangat berat
16 th	1 th	66 kali	Furosemid	Tidak	19	Normal	SNHL sedang
17 th	4 bulan	13 kali	–	Tidak	103	Normal	Normal
10 th	5 bulan	20 kali	–	Tidak	169	Normal	SNHL ringan
15 th	5 bulan	14 kali	–	Tidak	306	Normal	SNHL ringan
12 th	2 th	96 kali	–	Ya	68	Normal	MHL berat

Keterangan \*: distribusi data tidak normal, Normal ( $p > 0,05$ );  $\chi^2$  Shapiro–Wilk

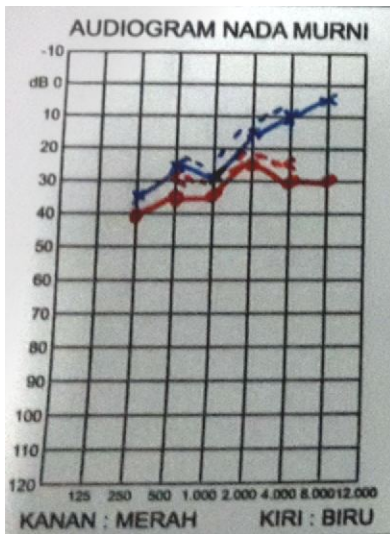


**Gambar 1.** A. Audiogram kasus I, B. Audiogram kasus II, C. Audiogram kasus III. Tampak kesamaan pada ketiga audiogram tersebut, dominasi penurunan terutama pada frekuensi tinggi

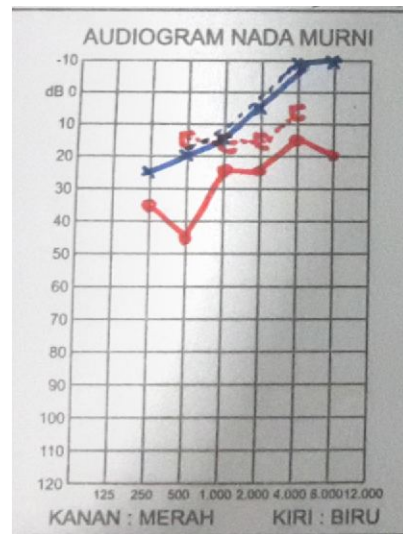
mekanisme etiopathogenetik meliputi perubahan osmotik yang mengakibatkan hilangnya sel-sel rambut, kolapsnya ruang endolimfatik, edema dan atrofi sel pendengaran khusus dan beberapa komplikasi dari hemodialisis.<sup>8,9</sup>

Kurang pendengaran pada PGK masih sulit dibedakan antara dampak dari penyakit ginjal itu sendiri atau efek dari hemodialisisnya. Ulfa dkk menyatakan kejadian kurang pendengaran 8 dari 26 subjek pada kelompok hemodialisis yang telah menjalani 3 kali sesi hemodialisis, terdiri atas kurang pendengaran derajat ringan 7 subjek dan kurang pendengaran derajat sedang satu subjek. Kelompok tanpa HD tidak didapatkan

kejadian kurang pendengaran. Penelitian Lasisi dkk. mendapatkan kejadian kurang pendengaran 67% dengan nilai ambang pendengaran 1560 dB (rata-rata  $37,42 \pm 18,55$ ) pada penderita PGK dan setelah hemodialisis 3 sesi meningkat menjadi 79% dengan nilai ambang pendengaran 2590 dB (rata-rata  $48,48 \pm 20,33$ ). Hutter dkk melaporkan gangguan pendengaran dan gejala neurologis terjadi dalam waktu 24 jam setelah hemodialisis pada 7 pasien. Paparan membran selulosa asetat dialyzer memungkinkan produk degradasi asetat masuk ke darah. Studi pada tulang temporal mendapatkan hilangnya sel rambut pada organ corti setelah terpapar *polybrene* yang diperkirakan efek

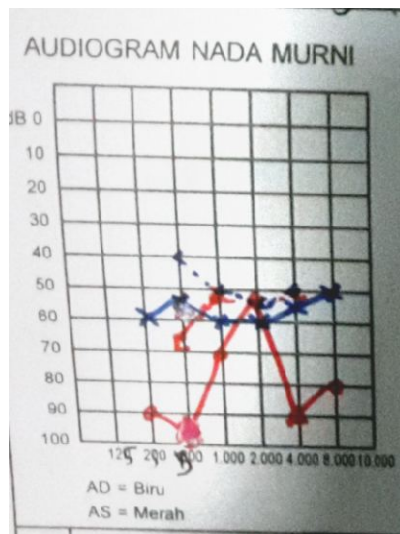


A



B

**Gambar 2.** A. Audiogram kasus V, B. Audiogram kasus VI. Tampak gambaran audiogram cenderung terjadi penurunan pada frekuensi rendah



**Gambar 3.** Audiogram kasus VII, tampak penurunan pada semua frekuensi

ototoksik dari *polybrene* dan zat makromolekul lainnya.<sup>11,12</sup> Penelitian ini didapatkan 5 kasus (71,4%) kurang pendengaran sensorineural derajat ringan sampai berat, 1 kasus (14,3%) kurang pendengaran campuran (MHL) dan 1 kasus (14,3%) normal. Anak dengan pendengaran normal melakukan hemodialisis sebanyak 13 kali dan tidak didapat paparan ototoksisitas. Uremia mempengaruhi fungsi berbagai sistem organ. PGK menyebabkan komplikasi luas akibat gagal ginjalnya atau mekanisme adaptif tubuh terhadap respon homeostasis yang terganggu. Perubahan patologis terjadi pada koklea mulai dari hilangnya sedikit sel-sel rambut luar dan spiral ganglion hingga hilangnya secara

penuh organ Corti. Toksisitas akibat uremik dapat menyebabkan nefropati uremik dari saraf kranial kedelapan yang mengakibatkan kurang pendengaran.<sup>13</sup> Ketidakseimbangan tingkat elektrolit dapat mengganggu fungsi *normal endolymph*, sehingga menyebabkan disfungsi koklea. Brownell (1982) mengemukakan transduksi sensorik di dalam sel rambut dari koklea terjadi sebagai hasil pertukaran ion  $K^+$  dengan ion  $Na^+$ . Tingkat antara rasio  $K^+ / Na^+$  berbeda antara *outer hair cells* (OHC) dan sel rambut bagian dalam (*inner hair cells*). Stria vascularis telah diidentifikasi sebagai bagian yang bertanggung jawab atas kadar komposisi  $K^+$  dan  $Na^+$  dalam *endolymph*. Terganggunya

keseimbangan elektrolit dalam tubuh dapat berakibat pada gangguan fungsi normal stria vascularis, mengakibatkan disfungsi OHC.<sup>14</sup> Penelitian ini didapatkan seluruh anak yang mengikuti penelitian memiliki elektrolit normal.

Kusakari dkk. melaporkan bahwa disfungsi telinga bagian dalam (termasuk gangguan pendengaran dan disfungsi vestibular atau kombinasi) tidak berkorelasi dengan BUN dan level serum kreatinin, dengan serum nitrogen urea, kreatinin, kalium, natrium, kalsium, dan kadar glukosa. Penelitian ini didapatkan nilai urea normal hanya pada satu pasien dengan kurang pendengaran tipe sensori derajat sedang. Penelitian Reddy dkk menunjukkan tidak ada korelasi antara usia, jenis kelamin, potassium, kalsium, serum kreatinin, diastolik BP, albumin, tingkat globulin ( $p>0,05$ ). Jorgenson dkk melaporkan hal yang serupa bahwa kurang pendengaran tidak terkait dengan perubahan kreatinin, kalium, sodium, kalsium, glukosa, BUN, tekanan darah, berat badan atau hiperlipidemia.<sup>5</sup> Terdapat korelasi yang signifikan antara durasi penyakit PGK dan kurang pendengaran. Gangguan pendengaran pada pasien PGK tampaknya setelah setahun dilakukan evaluasi.<sup>15,16</sup> Penelitian ini tampak 3 pasien yang terdiagnosis PGK dan menjalani hemodialisis kurang dari 1 tahun memiliki fungsi pendengaran normal sampai dengan SNHL ringan. Satu pasien dengan PGK dan menjalani hemodialisis selama 11 bulan memiliki kurang pendengaran SNHL berat masih mungkin dihubungkan dengan adanya penggunaan obat ototoksik.

Muhammad dkk meneliti tentang gambaran audiologi pada anak PGK yang menjalani hemodialisis secara regular, kurang pendengaran derajat ringan dan derajat sedang ditemukan lebih banyak yaitu 87,5%, sedangkan SNHL berat hanya ditemukan pada 12,5% pasien dan tidak didapatkan kurang pendengaran derajat sangat berat.<sup>9</sup> Kejadian kurang dengar pada PGK dilaporkan terutama mengenai frekuensi tinggi dan sekitar 30% terpengaruh pada frekuensi tengah dan frekuensi rendah. Sharman dkk menyatakan bahwa penurunan ambang batas pendengaran rata-rata pada semua tingkat frekuensi. Ambang pendengaran rata-rata bervariasi dari 29,40 dBHL pada 1000 Hz hingga 38,35 dBHL pada 8000Hz. Penurunan ambang pendengaran rata-rata pada frekuensi rendah (250 Hz dan 500 Hz) dan pada frekuensi tinggi (4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz) relatif lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan penurunan ambang pendengaran pada frekuensi pertengahan (1000 Hz dan 2000 Hz). Gatland dkk, melaporkan kejadian ketulian pada frekuensi rendah sebesar 41%, 15% di frekuensi pertengahan, dan 53% pada frekuensi yang lebih tinggi.<sup>10,18</sup> Penelitian ini didapatkan 5 kasus (71,4%) kurang pendengaran sensorineural derajat ringan sampai sangat berat, 1 kasus (14,3%) kurang pendengaran campuran (MHL) dan 1 kasus (14,3%) normal. Didapatkan tiga kasus terjadi

penurunan ambang dengar pada frekuensi tinggi (Gambar 1), dua kasus terjadi penurunan ambang dengar pada frekuensi rendah (Gambar 2), dan satu kasus dengan penurunan pada seluruh ambang dengar (gambar 3).

Derajat kurang pendengaran ditemukan dari derajat ringan sampai berat. Hal ini dapat dikaitkan dengan frekuensi hemodialisis. Rakesh dkk menyatakan bahwa kejadian dan resiko kurang pendengaran meningkat dengan jumlah hemodialisis.<sup>15</sup> Penurunan ambang pendengaran pada frekuensi tinggi dikaitkan dengan digunakannya pengobatan furosemid untuk mengontrol hipertensi. Furosemid mempunyai efek ototoksik.

Penelitian ini ditemukan penurunan ambang dengar frekuensi tinggi pada tiga pasien, dua pasien mengkonsumsi *furosemide* dan satu pasien mengkonsumsi interferon. Penelitian oleh Kingerman AB menunjukkan insidensi tinggi pada gangguan pendengaran frekuensi tinggi dapat dikaitkan dengan usia, paparan kebisingan, ototoksik, atau kelainan kongenital. Mancini dkk menemukan korelasi yang signifikan antara kurang pendengaran dengan pemberian obat ototoksik (aminoglikosida dan Furosemid).<sup>18</sup> Kerentanan individu terhadap gangguan pendengaran ototoksik dipengaruhi oleh beberapa faktor biokimia, fisiologis, dan genetik. Efek ini biasanya dimulai di daerah basal koklea yang bertanggung jawab pada frekuensi tinggi dan berlanjut menuju apek koklea. Obat-obatan yang bersifat ototoksik, termasuk *furosemide* mempengaruhi gradien ion antara *endolymph* dan *perilymph*, mengakibatkan edema epitel stria vascularis. Furosemid mempengaruhi fungsi koklea dengan mengubah potensi *endocochlear*. Potensi *endocochlear* adalah motor penggerak, atau 'baterai', untuk sel rambut koklea. Gangguan pendengaran sensorineural dan pemulihannya sejajar dengan perubahan pada potensi *endocochlear*.<sup>19,20,21</sup> Gangguan pendengaran secara signifikan berkaitan dengan pemberian interferon (IFN) bersamaan dengan ribavirin (RBV) pada pasien hepatitis C. Tidak ada laporan tentang gangguan pendengaran karena monoterapi RBV. Salah satu teori untuk menjelaskan jenis gangguan pendengaran ini adalah mekanisme autoimun yang dapat diinduksi oleh IFN. Hipotesis kedua untuk gangguan pendengaran adalah neurotoksisitas perifer PEG-IFN. Kemungkinan ketiga yang dilaporkan dalam studi Nikolopoulos dkk adalah iskemia transien di satu telinga yang disebabkan oleh IFN.<sup>21</sup> Tidak ada hubungan yang signifikan antara hipertensi dan SNHL.<sup>10</sup>

Gatland dkk menyatakan SNHL pada frekuensi rendah, disebabkan oleh hidrops *endolymphatic*, dan fakta bahwa hidrops *endolymphatic* dipengaruhi oleh keseimbangan cairan (Tes gliserol dehidrasi). Hidrops *endolymphatic* mungkin bagian dari proses patologis. Penelitian lain pada 10 studi tulang temporal pasien yang

meninggal dengan PGK, hanya satu yang menunjukkan distensi saluran koklea dimana menjadi ciri patologis PGK.<sup>10</sup> Didapatkan gambaran audiogram MHL berat telinga kanan pada penelitian ini disebabkan karena adanya membrane timpani yang perforasi dan gambaran sensorineural.

Rehabilitasi pendengaran dengan alat bantu dengar/implan koklea memiliki peran penting dalam pengelolaan gangguan pendengaran. Implan koklea dapat dilakukan setelah transplantasi ginjal. Implan koklea yang dilakukan sebelum transplantasi ginjal atau dalam enam bulan setelah transplantasi ginjal, komplikasi pasca operasi akan meningkat. Antara 1 dan 6 bulan pasca transplantasi didapatkan peningkatan risiko infeksi oportunistik dan setelah 6 bulan berasal dari infeksi yang didapat. Perlu dilakukan pemberian profilaksis antibiotik dan rejimen obat immunosupresif agar insersi implan koklea dilakukan tanpa komplikasi.<sup>22</sup>

### SIMPULAN

Gambaran audiogram pada anak PGK yang menjalani hemodialisis dapat menunjukkan penurunan pendengaran yang bervariasi, derajat ringan sampai sangat berat. Didapatkan penurunan ambang dengar pada frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Kurang pendengaran sensorineural sebagian besar terjadi pada anak dengan PGK yang menjalani hemodialisis. Perlu dilakukan pemeriksaan pendengaran pada pasien PGK dengan atau tanpa terapi hemodialisis untuk diagnosis dan rehabilitasi dini. Rehabilitasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu dengar ataupun implan koklea.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kidney disease improving global outcomes. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*. 2013; Vol.3 (1):p.1-163.
- 7<sup>th</sup> Report of Indonesian Renal Registry. c2014. Available on: <http://www.indonesianrenalregistry.org/data/INDONESIA%20RENAL%20REGISTRY%202014.pdf>
- Sekarwana N. Gagal ginjal kronik pada anak. *Sari pediatric*. 2004; Vol.6(1): p.68-84.
- Pandey S, Gore G, Valame D, Mehta K. Audiometric profile in patients with chronic renal failure. *Journal of otolaryngology-head & neck surgery*. 2011; Vol.40(2): p.131-136.
- Reddy, Prakash S, Krishna MR. Proportion of hearing loss in chronic renal failure: our experience. *Indian Journal of Otolaryngology*. 2016; Vol.2(1): p.4-9.
- Thodi C, Thodis E, Danielides V, Pasadakis P, Vargemezis V. Hearing in renal failure. *Nephrol Dial Transplant*. 2006; Vol.21:p.3023-3030.
- Esfahani, Madani, Ataei, Tehrani, Mohseni, Ghanbari. Sensorineural hearing loss in children with end-stage renal disease. *Acta Medica Iranica*. 2004; Vol. 42(5): p.375-378.
- Jamaldeen J, Basheer A, Sarma AC, Kandasamy R. Prevalence and patterns of hearing loss among chronic kidney disease patients undergoing haemodialysis. *Australasian Medical Journal*. 2015; Vol.8(2): p.41-46.
- Muyassaroh, Ulfa L. Gangguan pendengaran sensorineural pada gagal ginjal kronis yang dilakukan hemodialisis. *ORLI*. 2013; Vol.43(2): p.163-170.
- Mohammad W, Elsayed H, Khater A, Nada E. Audiological findings in children with chronic renal failure on regular hemodialysis. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2013; Vol.29: p.182-188.
- Ulfa L, Muyassaroh, Naftali Z, Arwanto A, Murbani I. Pengaruh hemodialisis terhadap kejadian kurang pendengaran sensorineural pada penderita gagal ginjal kronik. *MKB*. Juni 2016; Vol. 48(2): p.98-104.
- Lasisi AO, Salako BL, Osowole O, Osisanya WP, Amusat MA. Effect of hemodialysis on the hearing function of patients with chronic renal Failure. *Afr J Health Sci*. 2006; Vol.13: p.29-32.
- Sreedharan S, Waheeda VP. Hearing Loss in Chronic Renal Failure - An Assessment of Multiple Aetiological Factors. *Otolaryngology online journal*. 2015; Vol.5(2): p.1-11.
- Govender SM, Govender CD, Matthews G. Cochlear function in patients with chronic kidney disease. *SAJCD*. December 2013; Vol.60: p.44-49.
- Meena RS, Aseri Y, Singh BK, Verma PC. Hearing Loss in Patients of Chronic Renal Failure: A Study of 100 Cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surgery*. 2012; Vol.64(4): p.356-35.
- Reddy EK, Prakash DR, Krishna MG. Proportion of hearing loss in chronic renal failure: Our experience. *Indian Journal of Otolaryngology*. January 2016; Vol.22(1): p.5-9.
- Sharma R, Gaur S, Gautam P, Tiwari R, Narain A, Lalchandani T. A study on hearing evaluation in patients of chronic renal failure. *Indian Journal of Otolaryngology*. July 2011; Vol.17(3): p.109-112.
- Ghautam, Paudel, Thapa, Sharma. Correlation of hearing loss with various biochemical parameters in patients with chronic kidney disease. *Nepalese Journal of ENT Head & Neck Surgery*. 2014; Vol. 5(1): p.8-11.
- Seo YJ, Ko SB, Ha TH, Gong TH, Bong JP, Park DJ, et al. Association of hearing impairment with chronic kidney disease: a cross-sectional study of the Korean general population. *BMC Nephrology*. 2015; Vol.16(154): p.1-7.
- O'leary S. Ototoxicity. In: Gleason Michael. *Scott brown's otolaryngology*. Ed 7. Great Britain: Edward Arnold (Publishers) Ltd; 2008. p.3567-77.
- Hagr A, Jamjoom D, Sanai FM, Al HW, Abdo AA, Al-Arfaj A. Effect of Interferon Treatment on Hearing of Patients with Chronic Hepatitis C. *Saudi J Gastroenterol*. 2011; 17(2): p.114-118.
- Hashemi SB, Fard HB, Zandifar Z. Cochlear Implantation after Kidney Transplantation. *International Journal of Organ Transplantation Medicine*. 2012; Vol.3(3): p.130-1.